

EFEITO DA ALTERAÇÃO DO NÍVEL DO RIO MOURÃO EM TRÊS ESPÉCIES VEGETAIS DO PARQUE ESTADUAL LAGO AZUL, NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO – PR



OLAM – Ciência & Tecnologia, Rio Claro, SP, Brasil – ISSN: 1982-7784 – está licenciada sob [Licença Creative Commons](#)

Viviane Aparecida Mendonça de Oliveira [1]
Débora Cristina de Souza [2]

INTRODUÇÃO

Estudos fenológicos são muito importantes para a compreensão da dinâmica das comunidades vegetais, contribuindo para o entendimento da regeneração e produção das espécies da organização temporal dos recursos dentro das comunidades, das interações e da coevolução entre plantas e animais (TALORA; MORELLATO, 2000). Assim, a fenologia que é o estudo da época de ocorrência de fenômenos naturais repetitivos, especialmente em relação ao clima, permite ampliar o conhecimento das espécies mais adequadas e assim indicá-las para reposição vegetal com mais segurança.

A fisionomia, a composição específica e a estrutura de uma formação vegetal são potencialmente influenciadas e decorrentes de importantes mudanças temporais e espaciais de qualquer condição ambiental. Variação em um dos fatores do meio, como por exemplo, freqüência de inundações, que pode resultar em alteração no comportamento de determinadas populações (RODRIGUES; SHEPERD, 2000).

Além disso, desde o final do século passado, mudanças climáticas têm sido observadas, as quais podem afetar o comportamento das plantas, como demonstrado pela análise de dados provenientes de observações fenológicas em longo prazo (BUDELMAN, 1988). É, portanto, esperado que os processos

fenológicos continuem a mudar na dependência das mudanças no clima.

Como consequência disso tem sido reconhecido cada vez mais que dados fenológicos proporcionam uma indicação integrada da sensibilidade dos sistemas naturais às mudanças climáticas e que esses dados têm um valor destacado para acessar o impacto climático.

A degradação de um ambiente, independentemente da atividade desenvolvida, verifica-se quando a vegetação e, por consequência, a fauna, são destruídas, alteradas ou expulsas e a camada de solo fértil é perdida, removida ou coberta, afetando a vazão e a qualidade ambiental dos corpos superficiais e/ou subterrâneos d'água.

Quando isso ocorre, reflete-se na alteração das características físicas, químicas e biológicas da área, afetando seu potencial sócio-econômico. As espécies introduzidas também podem tornar uma área degradada, pois são capazes de colonizar áreas de agricultura, florestas, pastagens, lagos e até áreas urbanas, provocando a contaminação biológica.

A recuperação se dá através da elaboração de um plano que considere os aspectos ambientais, estéticos e sociais, de acordo com a destinação que se pretende dar à área, permitindo um novo equilíbrio ecológico. O conhecimento das espécies a serem repostas na área é muito importante para garantir o sucesso de sua recuperação.

Deste modo o acompanhamento fenológico é um componente essencial dos programas de monitoramento de mudanças climáticas globais. O seu valor como indicador aumenta ainda mais, porque mudanças em processos fenológicos têm amplas consequências para a biodiversidade, interações bióticas, agricultura e ciências florestais, entre outras. As demais mudanças em processos fenológicos,

tais como floração e mudança foliar são fáceis de comunicar ao público em geral e, dessa forma, podem ajudar na informação do público a respeito de mudanças climáticas.

Este estudo teve como objetivo, analisar de forma comparativa a fenologia reprodutiva de três espécies vegetais, no Parque Estadual Lago Azul de Campo Mourão, estado do Paraná. A fenologia foi discutida em função da variação da precipitação e alteração do nível hidrométrico do rio Mourão no interior do parque.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no Parque Estadual Lago Azul (PELA), que está situado na região centro oeste do estado do Paraná, abrangendo parte dos municípios de Campo Mourão e Luiziana (Figura 1).

O Parque Estadual Lago Azul, está localizado no Terceiro Planalto Paranaense, tem seu ponto geográfico nas coordenadas 52° 20' de Longitude Oeste e 24° 04' de Latitude Sul, nos municípios de Campo Mourão e Luiziana.

A história do Parque Estadual Lago Azul está intimamente relacionada ao processo de implantação da Central Hidrelétrica Mourão, idealizada com a finalidade de atender ao grande desenvolvimento de algumas localidades situadas no Norte do Paraná. Sua origem data do ano de 1949, quando o Governo do Estado solicitou ao Governo Federal a concessão para o aproveitamento da energia hidráulica do Rio Mourão. Essa solicitação era para promover um aproveitamento progressivo da potencialidade do Rio Mourão, a partir do Salto São João, denominação que o empreendimento teve à época.

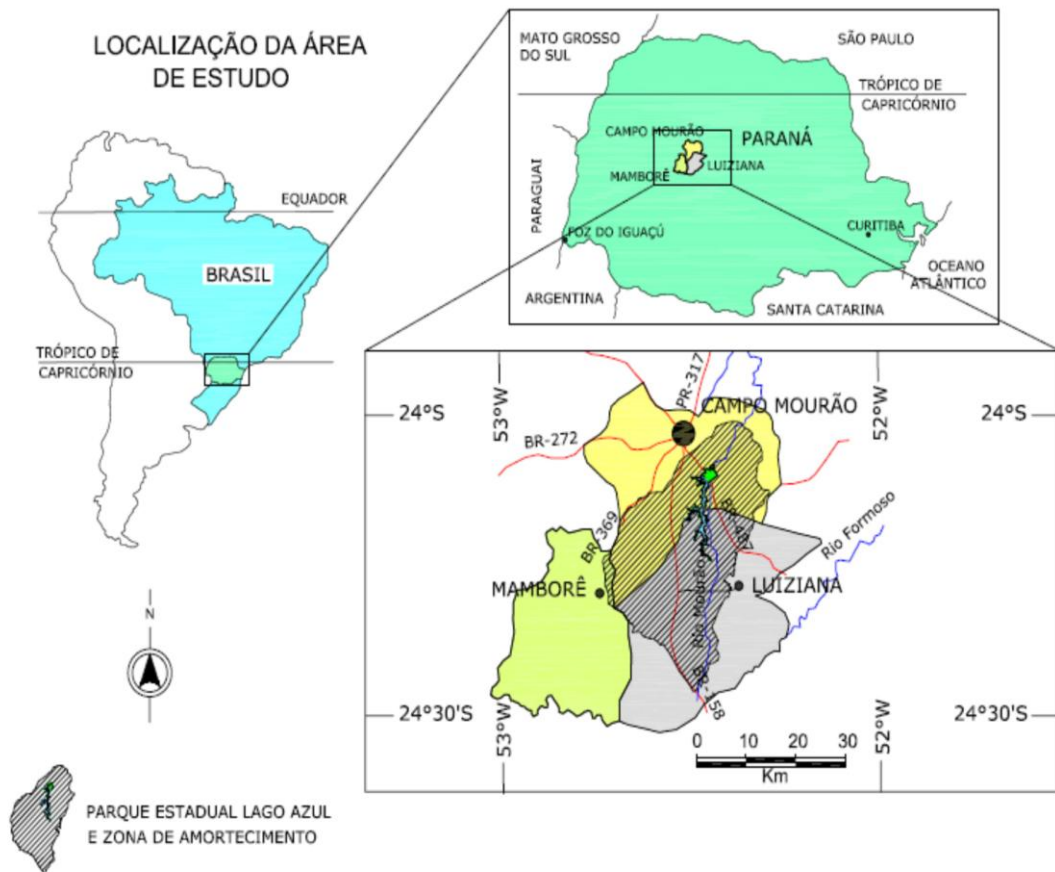


Figura 1 – Localização da área do Parque Estadual Lago Azul.
Fonte: Campos (2005).

Segundo a classificação climática de Köppen (1948) área do Parque Estadual Lago Azul, enquadra-se no tipo “Cfa” – Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes. A tendência de concentração das chuvas é nos meses de verão, sem estação seca definida. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22 °C e a dos meses mais frios é inferior a 18 °C (CAMPOS, 2005).

O Reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão – Lago Azul – possui uma área inundada de 1273,6557 ha e à sua montante, a bacia é abrangida em área aproximada de 581km², com perímetro de 109,5 km. Tratado por Maack (1981) como Sistema do Rio Mourão, ele é tributário da margem esquerda do Rio Ivaí (357

km), possui 3 saltos de grande altura. Sendo estes o Conjunto São João, com 5,3 m de desnível e vazão de 60 m³/seg; Conjunto Natal de 5,9 m de desnível e com 15 m³/seg de vazão média e Conjunto Mourão de 146,6 m de desnível e 3 m³/seg de vazão média, ou 5.701, 8.925 e 4.389 CV, respectivamente, onde se encontra instalada a Usina Hidrelétrica Mourão I (CAMPOS, 2005).

Em áreas de acumulação, periódica ou permanentemente inundadas, instalam-se comunidades vegetais que vão desde as pantanosas herbáceas (hidrófitas), até as arbustivas.

OBSERVAÇÕES FENOLOGICAS

Foram analisadas as espécies: *Ludwigia sericea* (Cambess) Hara; *Boehmeria caudata* Sw. por serem encontradas com grande frequência no PELA, e também por estarem às margens do Rio Mourão. Já a espécie *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. foi também utilizada por sua grande frequência, mas principalmente por ser uma espécie exótica invasora.

O acompanhamento das espécies teve início na segunda quinzena do mês de dezembro e se estendeu até a segunda quinzena do mês de maio de 2007, compreendendo cinco meses e meio de estudo. Este estudo foi realizado entre final da primavera e início do outono, levando em consideração os maiores períodos de precipitação e alterações do nível do rio Mourão. Os dados de precipitação foram fornecidos pela estação meteorológica de Campo Mourão para elaboração de um gráfico, para comparação dos índices de precipitação mensal na região de Campo Mourão.

As espécies foram analisadas quanto à sua fenologia, quinzenalmente, sendo as observações realizadas em período diurno em torno de oito horas diárias,

buscando-se uma análise nas diferentes condições de estrutura de população. Foram escolhidos cinco indivíduos de cada espécie, aleatoriamente distribuídos tanto nas margens da floresta como próximo ao corpo d'água – Salto São João – onde estavam sujeitos às alterações hidrométricas. As observações foram analisadas a olho nu e com auxílio de binóculo para as longas distâncias. Foram analisados também seus potenciais de dispersão após os períodos de alta precipitação.

Os parâmetros analisados foram ocorrência de brotos vegetativos (BV), folhas jovens (FJ), folhas adultas (FA), flores (FI), frutos maduros (FrM), classificados quanto sua percentagem à intensidade do seu vigor em forte (+), média (\pm), fraca (-), nula ou zero (0) e também períodos de chuva.

No final do acompanhamento dessas espécies, foi feita a comparação entre os indivíduos e verificaram-se as modificações fenológicas e também suas respostas às alterações climáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do estudo (dezembro de 2006) a precipitação era pouca e o nível do rio estava baixo. Durante o período de janeiro e fevereiro se obteve um elevado índice de precipitação (Figura 2), ocasionando o alagamento das espécies. Todos os indivíduos de *Ludwigia sericea* (Cambess.) Hara; parte dos indivíduos de *Boehmeria caudata* Sw. e todos nos indivíduos de *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. Os indivíduos ficaram alagados por cerca de dez dias.

Nas primeiras visitas não houve grandes variações entre os indivíduos, com poucas alterações quanto às características FA, FJ e BV (Figuras 3, 4 e 5) e as maiores variações ocorreram quanto aos FrM e FI (Figuras 6, 7 e 8). Após o período

de cinco meses *L. sericea* foi a que se mostrou mais vigorosa diante das mudanças ambientais. As alterações neste mesmo período do ano são relativamente baixas quanto suas FA, FJ e BV (TANNUS et al., 2006).

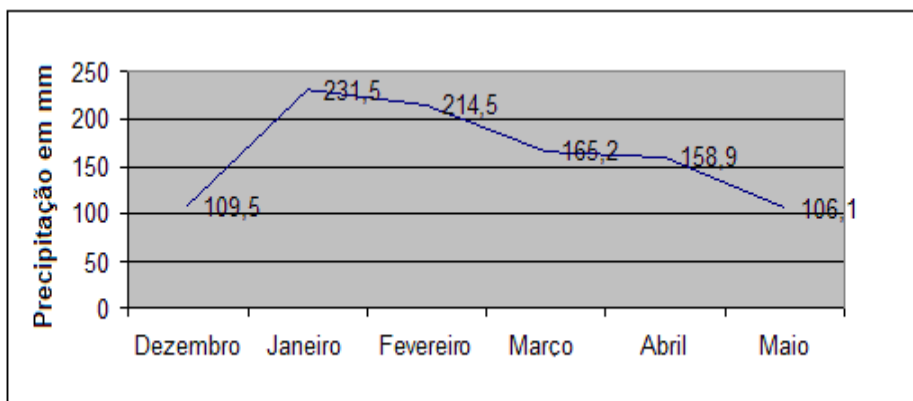


Figura 2 – Precipitação média no período de dezembro a maio na região de Campo Mourão – PR. Elaborado pelos autores (2009).

No salto São João, o alagamento e a força do salto tiveram grande influência sobre as espécies. Depois de alguns dias do período de cheia pôde-se observar que *L. sericea* estava praticamente em perfeito estado, com flores e ótimo vigor. Os indivíduos de *L. leucocephala* ficaram parcialmente sem suas folhas adultas e com poucos frutos, mas mostrando recuperação rápida no período seguinte (Figura 3).

Por outro lado *B. caudata* teve grande redução no número de folhas e não mostrou sinais de regeneração após o evento no local, mas se manteve vigorosa nos pontos distantes. O desempenho dessa espécie pode ser observado no período de 30 a 75 dias na (Figura 4). Os efeitos de alagamento em algumas espécies podem danificar em muito o indivíduo (HADDADE et al., 2002).

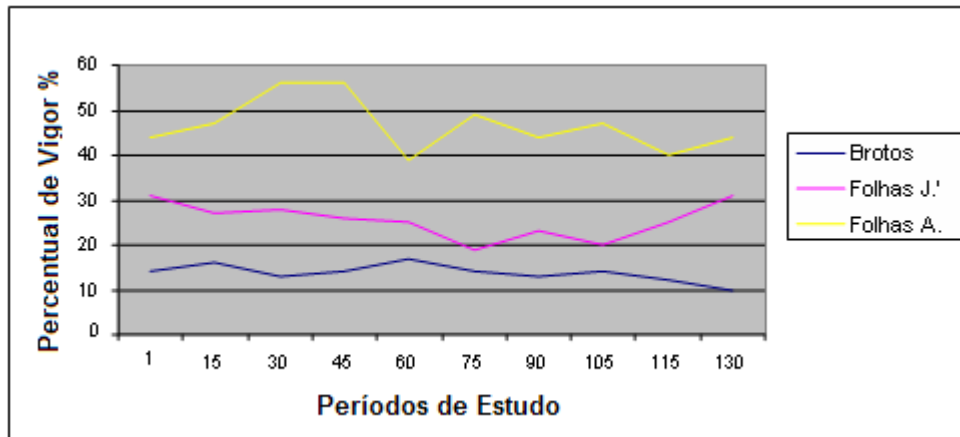


Figura 3 – Média dos dados de FA, FJ e BV de *Leucaena leucocephala* no período de dez a mai, estudada no PELA, Campo Mourão - PR. Elaborado pelos autores (2009).

No segundo ponto que está localizado próximo à trilha aventura, alguns metros após o salto São João, onde as espécies se encontram em meio a rochas grandes e pequenas, também ocorreu o alagamento dos indivíduos e, após alguns dias, observou-se que mais uma vez os indivíduos de *L. sericea* foram os que melhor responderam ao alagamento, mostrando inclusive presença de flores. Neste ponto ocorreu a morte de um indivíduo de *B. caudata* e o outro ficou totalmente danificado apresentando baixa regeneração no período seguinte, com baixo desenvolvimento de brotos (Figura 4).

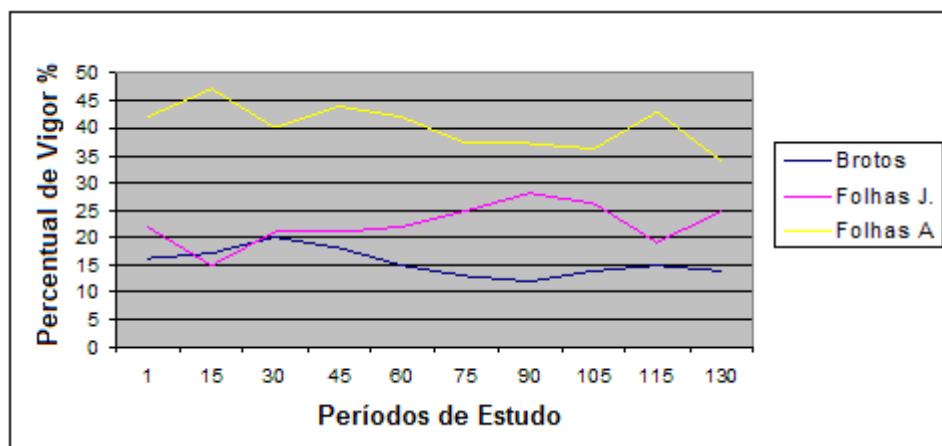


Figura 4 – Média dos dados de FA, FJ e BV de *Boehmeria caudata* no período de dez a mai estudada no PELA, Campo Mourão - PR. Elaborado pelos autores (2009).

B. caudata foi a única a ter um indivíduo num ponto mais alto sem risco de alagamento. Este se localizava próximo à trilha aventura, porém fora da área as margens do rio, para saber como seria sua adaptação. Esse indivíduo não apresentou grandes variações mesmo na época da cheia quanto ao seu vigor, ficando classificado como normal. Isso pode servir para comprovar que essa espécie não é característica de áreas sujeitas a alagamento.

Outro fator a caracterizar essa espécie como sendo de áreas mais secas foram as características apresentadas pelo indivíduo isolado: poucas alterações de FA mantendo seu percentual sempre alto. Nesse indivíduo, inclusive, observou-se a presença de frutos. Alguns indivíduos conseguem se adaptar às mudanças climáticas como, por exemplo, a áreas possíveis de alagamento (BIANCHINI JUNIOR, 2003).

L. sericea mostrou maior homogeneidade entre seus indivíduos, resistindo bem ao efeito do alagamento. Isso pôde ser observado tanto na constância do número de brotos que alcançou uma estabilidade ao longo do tempo, o mesmo pôde ser observado quanto às FJ (Figura 5).

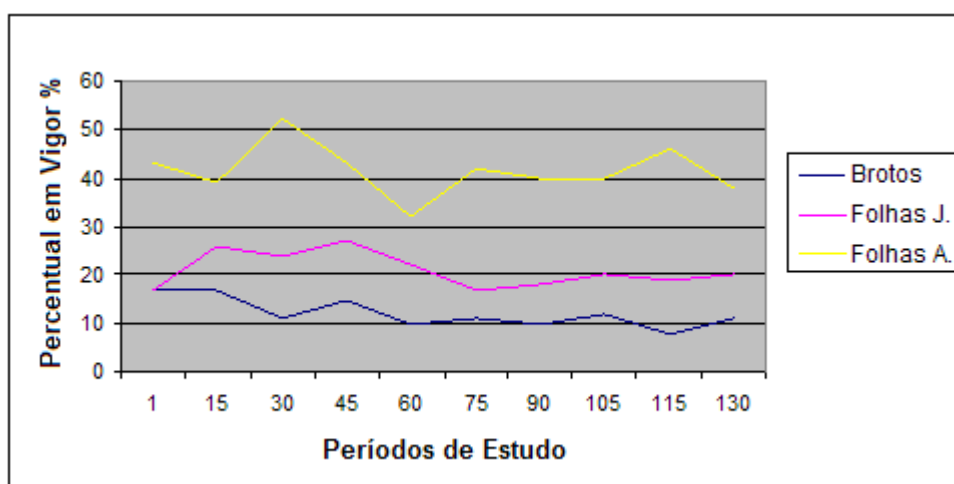


Figura 5 – Média dos dados de FA, FJ e BV de *Ludwigia sericea* no período de dez/06 a mai/07 estudada no PELA, Campo Mourão. Elaborado pelos autores (2009).

Na Figura 6 pôde-se observar como a *L. sericea* se comportou bem quanto ao seu vigor de FrM e FI, mais uma vez comprova-se sua adaptação para áreas sujeitas a alagamentos. Nos períodos de chuva sua produção de FrM e FI foi menor, mas, logo após, ela se restabeleceu normalmente, diferente das outras espécies que no período de precipitação seu percentual de FrM e FI, obtiveram grandes variações (Figuras 7 e 8). Verifica-se que essa espécie tem poder de regeneração. Tannus et al. (2006) acrescentam também terem observado esse efeito na mesma espécie em área de cerrado.

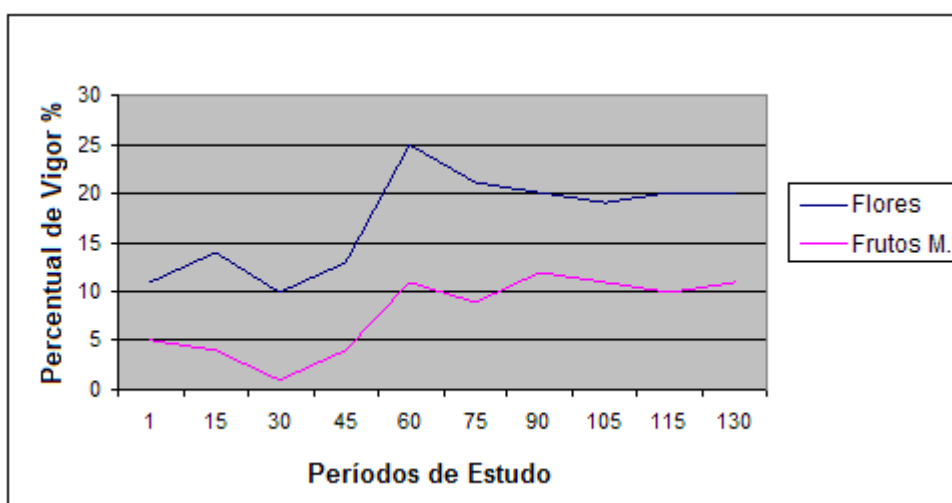


Figura 6 – Média dos dados de FL e FrM de *Ludwigia sericea* no período de dez/06 a mai/07 estudada no PELA. Elaborado pelos autores (2009).

B. caudata diferente de *L. sericea* não teve produção constante de flores e frutos. No período de floração quase não se observam frutos e o inverso também ocorre no período de maior frutificação (Figura 7). Essa estratégia pode ajudar a explicar sua menor competição em relação às alterações ambientais em relação às outras espécies.

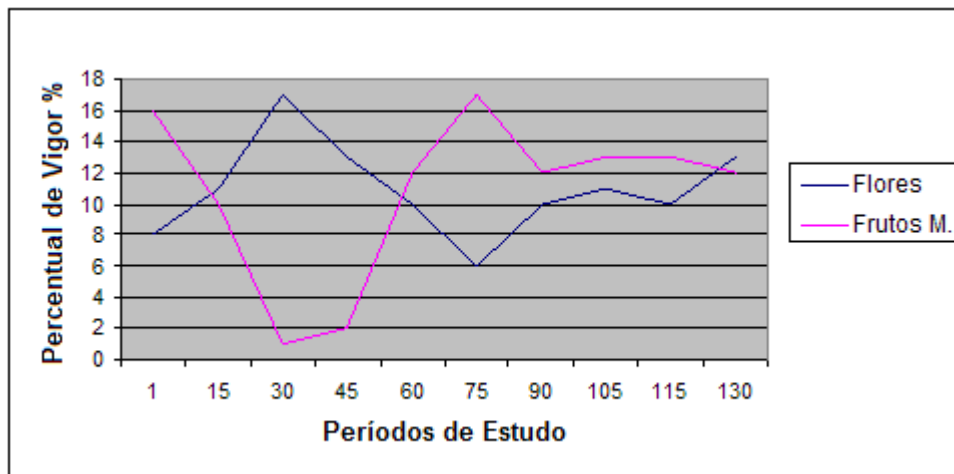


Figura 7 – Média dos dados de FL e FrM de *Boehmeria caudata* no período de dez a mai estudada no PELA, Campo Mourão. Elaborado pelos autores (2009).

Os indivíduos da *L. Leucocephala*, mesmo alguns dias após a cheia, obtiveram uma boa regeneração. Ressalta-se o aumento significativo em relação à produção de frutos que ocorre após o alagamento (Figura 8). Mesmo com a pequena produção de flores do período anterior ao evento o número de frutos observados após é superior a 50%. Espécies exóticas invasoras não apenas sobrevivem e se adaptam ao novo meio, mas passam a exercer processos de dominância sobre a biodiversidade nativa (ZILLER; GALVÃO, 2002).

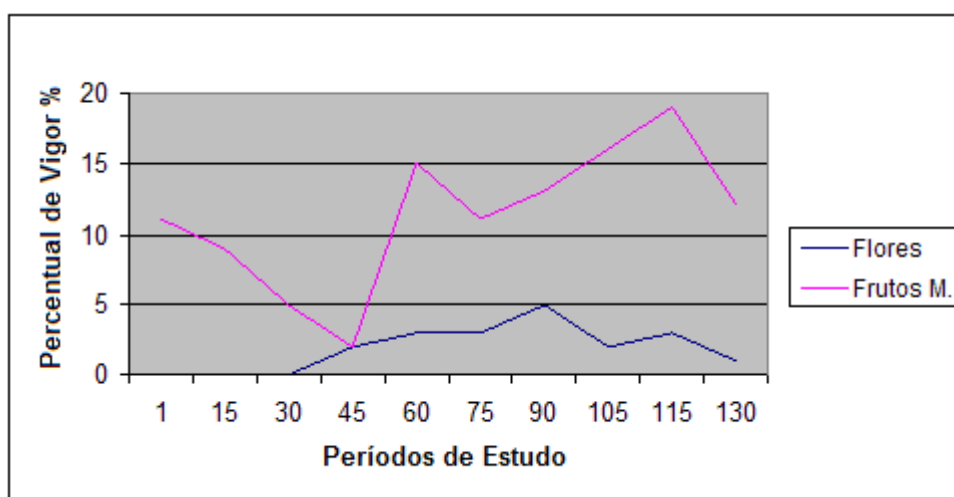


Figura 8 – Média dos dados de FL e FrM de *Leucaena leucocephala* no período de dez/06 a mai/07 estudada no PELA. Elaborado pelos autores (2009).

Conseqüentemente ocorre dispersão de suas sementes em vários pontos da área, provocando um aumento significativo desta espécie, aumentando o número de indivíduos em mais de 40%, isto apenas considerando-se o ponto após o salto São João. Os indivíduos que se estabeleceram neste local já estão com mais de 40 cm e mostram-se propensos a um bom desenvolvimento.

É importante destacar a estratégia de sobrevivência de *L. leucocephala* principalmente por ser exótica, deixando claro que a espécie é uma invasora deste local, seu alto grau de adaptação pode levar a problemas futuros quanto à ocupação de novos habitats e prejudicar as espécies nativas. Assim, um manejo adequado se faz necessário o mais rapidamente possível, visando preservar as espécies nativas do PELA.

CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que a espécie *L. sericea* foi a espécie que mais resistiu ao período de alagamento no PELA, pois todos os indivíduos se mantiveram estáveis durante e após o período de cheia, podendo esta ser recomendada com segurança para recuperação de área com possíveis alagamentos.

B. caudata reduziu grandemente seu potencial, mesmo em inundações de curto prazo, mostrou-se não adaptada às condições de alagamento, não sendo esta uma espécie indicada para recuperação de áreas desse tipo.

L. leucocephala, espécie exótica invasora, beneficiou-se deste evento, ocorrendo uma ampliação na sua área de dispersão. Além disso, foi observada a necessidade de melhor monitoramento desta espécie no PELA, sendo necessário grande cuidado e também mais estudos sobre o efeito desta espécie no local, uma vez que o evento da cheia foi uma atipicidade do rio Mourão, que pode continuar ocorrendo.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI JUNIOR, I. Aspectos do processo de decomposição nos ecossistemas aquáticos continentais. In: POMPEO, M. L. M. **Perspectivas da limnologia no Brasil**. São Luís: Gráfica e Editora União, 1999.

BUDELMAN, A. The performance of the leaf mulches of *Leucaena leucocephala*, *Flemingia macrophyll* and *Gliricidia sepium* in weed control. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 6, n. 1-3, p.137-145, feb. 1988.

CAMPOS, J. B. (Org.). **Plano de manejo do Parque Estadual Lago Azul, Campo Mourão – Paraná**. Disponível em:

<<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=37>>. Acesso em: 20 mar. 2009.

HADDADE, R. I.; OBEID, J. A.; FONSECA, D. M.; PEREIRA, O. G.; SILVA, M. A. P. Crescimento das espécies forrageiras tropicais submetidas a diferentes períodos de alagamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p.1924-1930, jul.-ago. 2002.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 478 p.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981. 350 p.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2000. p.101-107.

TALORA, D.; MORELLATO, P. Fenologia de espécies em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p.13-26, mar. 2000.

TANNUS, J. L. S.; ASSIS, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de Cerrado no sudeste do Brasil, Itirapina - SP. **Biota Neotrópica**, Campinas, v. 6, n. 3, 2006. Disponível em:

<<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn02806032006>>. Acesso em: 23 abr. 2009.

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 32, n.1, p. 41-47, 2002.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a fenologia de 15 indivíduos de três espécies diferentes em um período a época de grande nível de precipitação e observar possíveis mudanças devido ao alto nível hidrométrico. As espécies escolhidas foram: *Ludwigia sericea* (Cambess) Hara; *Boehmeria caudata* Sw; porque são espécies encontradas com grande frequência no Parque Estadual Lago Azul e estão nas margens do Rio Mourão. Por outro, a espécie *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. por ser uma espécie exótica invasora. O estudo durou 5 meses e 15 dias com visitas a cada quinze dias, sendo avaliadas as folhas adultas, folhas jovens, brotos vegetativos, flores e frutos. Pode-se observar que o grande índice de precipitação dos meses de janeiro e fevereiro ocasionou grandes modificações nos indivíduos. Os indivíduos de *Boehmeria caudata* Sw não se adaptaram ao grande período de chuva e não alcançaram conseguiram sua total recuperação, após este período, diferente da espécie *Ludwigia sericea* (Cambess) Hara, que teve ótima regeneração após o alto nível hidrométrico. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit mostrou-se muito plástica e pode trazer problemas futuros ao Parque, pois a mesma, aumentou seu número de indivíduos em 40% após o evento de cheia. Isto é explicado devido à dispersão causada pelo nível hidrométrico.

Palavras-chave: Área de Preservação. Fenologia. Espécies invasoras. Precipitação. Dispersão. Nível Hidrométrico.

ABSTRACT

The present study had the goal to analyze the phenology of 15 individuals of three different species in a period time of great precipitation level and observe possible changes due to the high hydrometric level. The chosen species were: *Ludwigia sericea* (Cambess) Hara; *Boehmeria caudata* Sw; because they are species found with great frequency in the Lago Azul State Park and are in the margins of Mourão river. On the other hand, *Leucaena leucocephala* (Lam.) Wit. specie is an exotic invader specie. The study took 5 months and 15 days with visits in every fifteen days, being evaluated the adult leaves, young leaves, vegetative sprouts, flowers and fruits. It can be observed that the high index of precipitation of the months of January and February caused great modifications in the individuals. The individuals of *Boehmeria caudata* Sw. were not adapted to the great rain period and did not achieve their total recovery, after this period, different from *Ludwigia sericea* (Cambess) Hara species that had great regeneration after the high hydrometric level. *Leucaena leucocephala* (Lam.) Wit. was shown very plastic and can bring future problems to the park, because it increased its number of individuals in 40% after the flood event. This is explained due to the dispersion caused by the hydrometric level.

Key words: Area of Preservation. Phenology. Invader species. Precipitation. Dispersion. Hydrometric Level.

Informações sobre as autoras:

[1] Viviane Aparecida Mendonça de Oliveira – <http://lattes.cnpq.br/8159377815298023>
Tecnóloga Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, campus Campo Mourão, Paraná. Pós-graduanda no curso de Geografia Meio Ambiente e Ensino da Faculdade de Ciências e Letras de Campo Mourão, Paraná.
Contato: vivimeescreva@hotmail.com

[2] Débora Cristina de Souza – <http://lattes.cnpq.br/9682347849778341>
Docente nos cursos de Tecnologia em Gestão Ambiental e Engenharia Ambiental na
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, Paraná.
Contato: dcsouzacm@gmail.com