



SOBREVIVÊNCIA DE PLÂNTULAS DE JATOBÁ A PREDÇÃO POR VEADO: UM CASO DE ESCAPE ATRAVÉS DO TAMANHO INICIAL?

H. M. G. Martins

J. F. Fernandes; A. L. T. Souza

Universidade Federal de São Carlos, CCBS, Departamento de Hidrobiologia, Rodovia Washington Luís, Km 235, CP 676, CEP 13565 - 905, São Carlos, SP Brasil. helenamgmartins@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os principais processos que determinam a distribuição e a dinâmica populacional das espécies arbóreas são determinados principalmente pelo recrutamento de indivíduos jovens (Clark *et al.*, 1999, Levine & Rees 2002, Goomes & Grubb 2003). Assim a mortalidade nos primeiros estágios do ciclo devida de plantas pode influenciar fortemente a estrutura e a taxa de crescimento populacional destas espécies (Clark *et al.*, 2007). As grandes diferenças entre o número de sementes produzidas e o número de plantas jovens encontradas em várias espécies vegetais sugerem que a transição de semente para plantas jovens poderia influenciar fortemente as populações (Harper 1977). Os fatores envolvidos na sobrevivência das sementes pós - dispersas e na transição para plântulas incluem condições abióticas como luz, água, estrutura e nutrientes de solo e condições bióticas como predadores de sementes e plântulas, patógenos e competidores (Maron & Crone 2006).

Vários estudos têm mostrado que a predação por vertebrados, invertebrados e patógenos constituem um dos principais fatores responsáveis pelas altas taxas de mortalidade de sementes e de plântulas nas regiões tropicais (Howe 1989, Hau 1997, Peres *et al.*, 1997, Hammond *et al.*, 1999, Maron & Simms 2001,). Este fator pode reduzir a o recrutamento refletindo diretamente na dinâmica populacional das plantas (Silvertown & Bullock 2003). As estratégias que favorecem o escape de predadores de plântulas pré e pós - dispersão incluem a o tamanho da plântula ou da planta jovem (Clark 2007). No entanto, ainda são escassas as informações sobre as relações entre estes padrões e os fatores limitantes pós - dispersão no recrutamento de plantas jovens (Holl *et al.*, 2000, Wenny 2000).

O Jatobá (*Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee Langenheim (Leguminosae: Caesalpiniaceae) é uma árvore que ocorre predominantemente no Brasil. Considerada como uma espécie clímax ou secundária tardia está em risco

de extinção e se apresenta na lista de espécies plantadas pelo Instituto Florestal de São Paulo sendo recomendada para restauração de áreas degradadas e para sistemas silvipastoris principalmente na mata ciliar. As sementes de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* são de grande porte e de grande variação de tamanho, com massa de 4,0g em média, mas pode alcançar 9,7g na região do município de São Carlos (dados não publicados). O tamanho da semente influencia diretamente dois componentes da história de vida em plantas, uma vez que é negativamente correlacionado com o número de sementes que podem ser produzido positivamente correlacionado com a probabilidade de sobrevivência de plântulas (Rees & Westoby 1997).

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é avaliar o efeito do tamanho das plântulas, expresso pela sua altura, na probabilidade de sobrevivência à predação pelo veado *Mazama gouazobira* (Cervidae) no início de seu desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

3.1-Coleta de dados

Este estudo foi conduzido entre janeiro e maio de 2009 numa área de campo recémreflorestado, próximo as margens do córrego Espreado no Parque Ecológico “Dr. Antônio Teixeira Vianna”, no limite do Campus da Universidade Federal de São Carlos nas coordenadas 21° 58'S e 47° 52'W.

No início de janeiro de 2009 foram semeadas 250 sementes, de jatobá (*H. courbaril* var. *stilbocarpa*) com tratamento prévio de quebra de dormência por escarificação. As sementes foram distribuídas em cinco

blocos aleatórios. Após a semeadura todos os blocos foram vistoriados

semanalmente para determinar o tempo, em semanas, de emergência das plântulas. Após o início da emergência, todas as plântulas foram marcadas individualmente, com laque de plástico numerado, e tinham sua sobrevivência e altura registrada. Este monitoramento semanal seguiu até 11 de maio.

A emergência das plântulas iniciou - se entre os dias 06 e 13 de fevereiro. Em um dos blocos

(envolvendo 39 plântulas) foram registrados a predação de todas as plântulas no dia 13 de fevereiro

pelo veado *Mazama gouazoubira* e entre os dias 20 e 27 de fevereiro outras 74 plântulas (de 75 plantas germinadas) situadas em dois outros blocos tiveram suas partes aéreas totalmente removidas, incluindo todas as folhas, cotilédones, e parte do caule, por este predador. O predador foi identificado através de pegadas nítidas deixadas no interior e em torno das parcelas, além de ter sido visualizado várias vezes no local. As plântulas consumidas entre os dias 06 e 13 de fevereiro tinham entre 2 e 5cm de altura e nenhuma rebrotou durante o período do experimento. Todos estes indivíduos foram considerados mortos. As plantas jovens ($n = 72$) que foram consumidas entre 20 e 27 de fevereiro foram acompanhadas semanalmente durante todo o período de estudo e a sua sobrevivência registrada. As plantas que rebrotaram foram consideradas como vivas.

3.2-Análise de dados

Um ajuste de regressão linear foi avaliado entre a idade (em semanas) das plântulas e sua altura

para avaliar a quantidade da variação da altura era explicada simplesmente pela idade da plântula. Os resíduos da regressão foram checados graficamente para verificar normalidade, homogeneização das

variâncias e alguma tendência ao longo da estimativa.

O modelo de regressão logística (Hosmer & Lemeshow 1989) foi ajustado para avaliar a

influência da altura na sobrevivência de plantas jovens. Um aumento na probabilidade de sobrevivência das plantas jovens à predação com um aumento de 0,1 cm na altura das plantas na semana anterior ao evento de predação foi estimado usando o "odds ratios" (Ψ), seguindo a equação $e^{0,13b \Psi} =$ com a margem de erro a 95% estimado através da equação: $= 1,96 \text{ imes imes } 0,1 \beta \text{ m EP}$; onde β é o parâmetro estimado e EP o erro padrão desta estimativa.

RESULTADOS

A altura das plântulas imediatamente antes do evento de predação não foi significativamente

relacionado com a sua idade ($F_{1,87} = 1,19896$, $p = 0,277$). O tempo entre a germinação e o evento de

predação pode ter sido muito curto para que fosse detectado uma relação entre estas duas variáveis.

Assim é provável que a variação no tamanho das plântulas reflita apenas o tamanho da semente. As

sementes de *H. courbaril* var. *stilbocarpa* são de grande porte e de grande variação de tamanho, com massa de

4,0g em média, mas pode alcançar 9,7g na região do município de São Carlos (dados não publicados). Muitos estudos têm mostrado que a variação no tamanho de sementes está positivamente relacionada à sobrevivência e a biomassa de plantas jovens. Sementes maiores teriam maiores chances de sobrevivência sob condições estressantes do que sementes menores, tais como competição, seca, sombreamento e herbívoros (Leishman *et al.*, 2001, Moles *et al.*, 2003).

A altura da planta influenciou positivamente a probabilidade de sobrevivência ($t = 2,46$, $p=0,014$) durante o período em que foi conduzido o experimento seguindo a equação: $\text{Log}[y/(1 - y)] = (- 4,556 \pm 1,492EP) + (0,224 \pm 0,091EP)X$, sendo que $\Psi = 1,251$ com intervalo de confiança $IC = 0,224$.

Este resultado sugere que um aumento de 1cm na altura da planta jovem aumenta as chances de rebrota e consequentemente de sobrevivência dos indivíduos de *H. courbaril* num fator de 12,51. Estes resultados sugerem que o tamanho da plântula, após sua emergência, pode influenciar positivamente na probabilidade de sobrevivência a predação pelo veado ou por outros vertebrados que consomem apenas as partes aéreas de plantas jovens, o qual, por sua vez, pode ser determinado pelo tamanho da semente. Um estudo preliminar mostrou que o tamanho das sementes de *H. courbaril* pode determinar o tamanho inicial das plântulas (Banci & Souza, dados não publicados). Plântulas maiores implicam em sistemas radiculares mais desenvolvidos possibilitando a rebrota.

O tamanho da semente é negativamente correlacionado com o número de sementes que podem ser produzido e positivamente correlacionado com a probabilidade de sobrevivência de plântulas (Rees & Westoby 1997, Geritz *et al.*, 1999, Levine & Rees 2002), e o tamanho das plantas jovens está positivamente relacionado ao tamanho das sementes (Kiddson e Westoby 2000). Uma das hipóteses envolvidas em tal constatação seria a do efeito de reserva, pois a quantidade de reservas em semente grandes seria desproporcionalmente maior do que em sementes pequenas. Essas reservas poderiam ser disponibilizadas para a substituição de tecidos fotossintéticos perdidos através da herbivoria, para danos mecânicos ou para um crescimento desproporcional e sobrevivência em condições de escassez de nutrientes (Green e Juniper 2004).

As plantas jovens de espécies arbóreas possuem uma baixa taxa de sobrevivência por serem vulneráveis ao estresse hídrico, luz, nutrientes, patógenos e a herbívoros, uma vez que seu pequeno tamanho está relacionado diretamente com um sistema radicular limitado (Howe 1990). Assim, o tamanho inicial da plântula deve influenciar fortemente suas chances de sobrevivência em ambientes mais desfavoráveis.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que a altura de plantas jovens de *H. courbaril* podem influenciar fortemente a probabilidade de sobrevivência à herbivoria de mamíferos pastadores. As chances de rebrota aumentaram com a altura das plantas no momento em que sofrem a predação numa taxa

superior a 1,2. É possível que a altura seja determinada pelo tamanho da semente, dentro de uma mesma área, levando a suposição que o escape de predadores pode constituir numa das vantagens da produção de sementes maiores.

Este estudo teve apoio da Secretaria do Meio Ambiente de São Carlos e da Universidade

Federal de São Carlos.

REFERÊNCIAS

Clark, J.S., Beckage, B., Camill, P., Cleveland, B., HilleRisLambers, J., Lichter, J., McLachlan, J., Mohan, J. & Wyckoff, P. 1999. Interpreting recruitment limitation in forests. *Am. J. Bot.* 86: 1 - 16.

Clark, C.J., Poulsen, J.R., Levey, D.J. & Osenberg, C.W. 2007. Are plant populations seed limited? a critique and meta - analysis of seed addition experiments. *Am. Nat.* 170:128 - 142.

Coomes, D. A. & Grubb, P.J. 2003. Colonization, tolerance, competition and seed - size variation within functional groups. *Tr. Ecol. Evol.* 18: 283 - 291.

Levine, J.M. & Rees, M. 2002. Coexistence and relative abundance in annual plant assemblages: the roles of competition and colonization. *Am. Nat.* 160: 452 - 467.

Harper, J.L. 1977. The population biology of plants. Academic Press, New York, New York, USA.

Moles, A.T., Warton, D.I. & Westoby, M. 2003. Do small seeded species have higher survival through seed predation than large - seeded species? *Ecology* 84: 3148-3161.

Maron, J.L. & Crone, E. 2006. Herbivory: effects on plant abundance, distribution and population growth. *Proc. R. Soc. B* 273: 2575-2584.

Silvertown J. & Bullock J.M. 2003. Do seedlings in gaps interact? A field test of assumptions in ESS seed size models. *Oikos* 101:499 - 504.

Leishman M.R. 2001. Does the seed size/number trade - off model determine plant community structure? An assessment of th model mechanisms and their generality. *Oikos* 93:294 - 302.

Rees M. & Westoby M. 1997. Game - theoretical evolution of seed mass in multi - species ecological models. *Oikos* 78:116 - 126.

Geritz, S.A., van der Meijden, E. & Metz, J.A.J. 1999. Evolutionary dynamics of seed size and seedling competitive ability. *Theor. Pop. Biol.* 55: 324 - 343.

Kidson, R. & Westoby, M., 2000. Seed mass and seedling dimensions in relation to seedling establishment. *Oecologia.* 125(1): 11 - 17.

Holl K.D., Loik M.E., Lin E.H.V. & Samuels I.A. 2000. Tropical montane forest restoration in Costa Rica: overcoming barriers to dispersal and establishment. *Restoration Ecology.* 8: 339 - 349.

Wenny D.G. 2000. Seed dispersal, seed predation, and seedling recruitment of a neotropical montane tree. *Ecological Monographs.* 70: 331 - 351.