

também afetar a taxa de crescimento dessa espécie é a competição com outras gramíneas invasoras, porém ainda não existem registros científicos sobre isso.

As populações de *Arundo donax* estão entre as mais biologicamente produtivas de todas as comunidades. Em condições ideais de crescimento, podem produzir mais de 20 toneladas por hectare de massa seca acima do solo (Perdue, 1958). No entanto, adapta-se a muitas condições ambientais e diferentes tipos de solo, e uma vez estabelecida, é tolerante à seca e capaz de crescer bastante mesmo nessas condições, podendo produzir cerca de três toneladas por hectare de biomassa acima do solo (Christou, 2001; Lewandowski *et al.*, 2003). Também pode tolerar condições salinas (Perdue, 1958, Peck, 1998), e na Califórnia é encontrado crescendo ao longo de praias e estuários (Else, 1996). Ele responde fortemente ao excesso de nitrogênio oriundo de fontes antropogênicas e fogo (Ambrose e Rundel, 2007). A maioria dos estudos sobre o crescimento e transpiração indicam que a disponibilidade de água é o principal fator que afeta as taxas metabólicas e a produtividade dessa espécie (Abichandani, 2007, Perdue, 1958, Watts, 2009).

Segundo Cal-IPC (2011), *Arundo donax* tem quantidades muito elevadas de biomassa por unidade de área de terra. O estudo desse órgão encontrou uma biomassa ajustada de 15,5 kg/m² para essa espécie, resultado semelhante ao estudo mais abrangente de Spencer e *et al.* (2006) que também avaliaram a biomassa dessa espécie. A grande quantidade de biomassa está relacionada com a alta produtividade da planta, a densidade elevada de indivíduos, e da taxa de crescimento e altura da planta (média 6,5 m no Sul da Califórnia). Além da grande quantidade de biomassa por unidade de área de terra, essa espécie tem uma grande quantidade de energia por unidade de peso seco (17 MJ/kg para 19,8MJ/kg). Estes valores o comparam favoravelmente com as culturas de outros biocombustíveis, sendo a cultura do Arundo uma das mais altas (Cal-IPC, 2011).

A biomassa (acima e abaixo do solo) gerada por *Arundo donax* é importante porque traz informações sobre vários fatores relacionados aos impactos causados por essa planta. Ela fornece informações sobre a produtividade, o consumo de recursos (nutrientes, luz e água), a presença física no sistema (com impactos nos fluxos de matéria e energia, sedimentos, fauna, luz, vento e outros parâmetros físicos), bem como de questões que indicam o destino desse material (quer em porções do sistema aquático, como do terrestre) (Cal-IPC, 2011).

A biomassa vegetal é normalmente medida mensurando o peso seco de plantas retiradas de parcelas. Esta abordagem é adequada para as comunidades com estrutura simples e com plantas de curta duração (Whittaker e Marks, 1975). Em comunidades compostas de plantas de longa duração e com estruturas complexas, esta abordagem é mais difícil (Whittaker, 1961). Análise de dimensão é uma alternativa às técnicas de colheita (Whittaker, 1962). Este método envolve equações que descrevem as relações de crescimento derivadas a partir de medições de um pequeno número de amostras de plantas. Estas equações são então utilizadas para estimar biomassa a partir de características da planta que são mais facilmente medidas (por exemplo, a altura e diâmetro do caule). Daoust e Childers (1998) estimaram a biomassa individual para nove espécies de plantas de zonas úmidas, utilizando várias medições morfológicas. Van *et al.* (2000) desenvolveram uma equação para previsão de biomassa acima do solo com base em diâmetro do caule de *Melaleuca quinquenervia*. Sidorkewicz e Fernandez (2000) utilizaram um método de intersecção de linha de para estimar o comprimento da folhagem para *Potamogeton pectinatus* L. Já Spencer *et al.* (2006) desenvolveram uma equação para o peso seco da parte aérea de *Arundo donax* a partir do comprimento dessa mesma parte.

A utilização de métodos não destrutivos de amostragem permite a repetição de estimativas de biomassa de plantas individuais ao longo do tempo. Esta capacidade é

importante para estimar o impacto das técnicas de gestão tais como controle biológico em parcelas permanentes, onde amostragem destrutiva não é possível (Van *et al.*, 2000). Em adição, recentemente, pesquisadores têm focado interesse nestes tipos de equações para estimar quantidade e fluxo de carbono entre a vegetação e a atmosfera (Chave *et al.*, 2005).

5.1. Material e Métodos.

Para condução do levantamento de biomassa, selecionaram-se diferentes touceiras de acordo com o tamanho dos indivíduos, como forma de abranger os diferentes tamanhos dos mesmos. Mediu-se a circunferência da touceira e posteriormente foram lançados quadrados de 0,25 m² (0,50 m x 0,50 m) ao longo da mesma, de forma a transpor a touceira em linha reta. Em cada quadrado foi contado o número de colmos, e esses foram cortados próximo ao solo (Figura 35).



Figura 35. Touceira de *Arundo donax*, localizada perto do Hospital Veterinário da UnB, amostrada para os estudos de biomassa (a). Indivíduos de *Arundo donax* cortados para o estudo de biomassa (b). Data das imagens: maio de 2012.

O material coletado foi levado para o Laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade de Brasília para ser seco (n= 306 indivíduos). Mediu-se o comprimento total do colmo e da inflorescência (quando presente), o número e o diâmetro dos nós, e o número de

folhas. Folha e colmo foram coletados durante o pico da floração, separados e secos em estufa a 80°C para determinação do peso seco (biomassa total). Os comprimentos foram medidos com auxílio de trena, e o diâmetro com o paquímetro. As análises estatísticas entre as variáveis mensuradas, e a elaboração de equações alométricas para se estimar a biomassa dessa espécie foram feitas com o auxílio do programa SigmaPlot®. Os resultados obtidos serão comparados com os obtidos nos Estados Unidos por Spencer *et al.* (2006).

Para estimar a taxa de crescimento, 200 indivíduos de *Arundo donax* foram marcados, no Distrito Federal, com lacres numerados. Porém, devido essas plantas estarem em local aberto, vários indivíduos foram perdidos, seja por corte, como por fogo, o que diminuiu o número de medições realizadas. Cada planta marcada era medida no momento da marcação e a cada 30 dias, e os indivíduos cortados ou queimados eram descartados. Foram realizadas 210 medições de indivíduos em 18 diferentes locais do Distrito Federal (Figura 36).



Figura 36. Indivíduos de *Arundo donax*, marcados em três regiões do Distrito Federal (a) e (b). Região do Jardim Botânico de Brasília; (c) Região do Aeroporto de Brasília; (d) Em frente a Reserva da Marinha no Distrito Federal. Data das imagens: março de 2012.

Os locais amostrados compreenderam áreas com solo compactado, sem solo (cascalheira), com grande quantidade de solo trazido de outros lugares (aterros ou locais de bota-fora da construção civil), e com solo em boas condições (tabela 4). O período de medição compreendeu os meses de janeiro a outubro de 2012, abrangendo o período de seca e chuva da região. Nenhum dos pontos amostrados encontrava-se em locais com presença de água, com exceção do indivíduo número 6 do ponto 1 (Colina/UnB) que se encontrava em um local onde existia água empossada na época de chuva. As análises estatísticas dos dados de crescimento foram realizadas no Microsoft Excel[®].

Tabela 4: Locais de amostragem, no Distrito Federal, de indivíduos de *Arundo donax*, para estimar a taxa de crescimento, com a respectiva condição do solo.

Locais de Amostragem	Condição do Solo
1. Colina/UnB	Compactado
2. EPIA Norte	Compactado
3. Aeropark/Aeroporto 1	Boa
4. Aeropark/Aeroporto 2	Boa
5. Setor Policial Sul/Metrô	Cascalheira
6. Granja do Torto 1	Cascalheira
7. Granja do Torto 2	Cascalheira
8. Garagem/UnB	Aterro
9. L2 Norte 1	Compactado/Local de bota fora
10. L2 Norte 2	Compactado/Local de bota fora
11. Sudoeste 1	Compactado
12. Sudoeste 2	Compactado
13. Arvoreto/Colina/UnB 1	Boa
14. Arvoreto/Colina/UnB 2	Boa
15. PróDF/Gama 1	Local de bota fora
16. PróDF/Gama 2	Local de bota fora
17. Lago Norte 1	Compactado
18. Lago Norte 2	Compactado

5.2. Resultados e Discussão.

Arundo donax apresentou, no Distrito Federal, considerando todas as amostragens de crescimento, uma média de crescimento de $0,01\text{mdia}^{-1}$, $\pm 0,01\text{mdia}^{-1}$. A maior taxa de crescimento ocorreu em um indivíduo que rebrotou após a passagem do fogo ($0,05\text{mdia}^{-1}$ – ponto 13 – Arvoreto/Colina/UnB 1), e a menor em um indivíduo localizado em uma cascalheira ($0,0002\text{mdia}^{-1}$ – ponto 6 – Granja do Torto 1). As médias e os desvios padrões para cada ponto encontram-se na tabela 5.

Tabela 5: Taxa de crescimento média (mdia^{-1}) para cada local de amostragem, no Distrito Federal, de indivíduos de *Arundo donax*, com a respectiva condição do solo. DP: Desvio Padrão.

Locais de Amostragem	Condição do Solo	Média(mdia^{-1})	DP(mdia^{-1})
1. Colina/UnB	Compactado	0.010	0.006
2. EPIA Norte	Compactado	0.014	0.020
3. Aeropark/Aeroporto 1	Boa	0.022	0.005
4. Aeropark/Aeroporto 2	Boa	0.016	0.009
5. Setor Policial Sul/Metrô	Compactado	0.010	0.011
6. Granja do Torto 1	Cascalheira	0.004	0.004
7. Granja do Torto 2	Cascalheira	0.005	0.007
8. Garagem/UnB	Compactado/Aterro	0.002	0.002
9. L2 Norte 1	Compactado/Local de bota fora	0.010	0.009
10. L2 Norte 2	Compactado/Local de bota fora	0.005	0.007
11. Sudoeste 1	Compactado	0.009	0.008
12. Sudoeste 2	Compactado	0.013	0.006
13. Arvoreto/Colina/UnB 1	Boa	0.035	0.009
14. Arvoreto/Colina/UnB 2	Boa	0.019	0.005
15. PróDF/Gama 1	Compactado/Local de bota fora	0.018	0.011
16. PróDF/Gama 2	Compactado/Local de bota fora	0.010	0.015
17. Lago Norte 1	Compactado	0.004	0.002
18. Lago Norte 2	Compactado	0.005	0.002

Os maiores valores de crescimento foram encontrados nos locais com solo em boas condições (pontos 3, 4, 13 e 14). No ponto 13 foi onde ocorreu a maior taxa de crescimento $0,035\text{mdia}^{-1}$, que aconteceu após a passagem do fogo. Os locais de menor crescimento foram alguns pontos com solos compactados, cascalheiras e compactado/local de bota fora (pontos 6, 7, 8, 10, 11, 17 e 18). Foi no ponto 8 (Garagem/UnB) onde ocorreu a menor taxa de crescimento $0,002\text{mdia}^{-1}$, ressaltando que é um local de aterro, que é construído de forma a manter a estrutura estável, e por isso o solo é bastante compactado, o que pode estar interferindo na taxa de crescimento.

É interessante notar que, mesmo em locais com solo compactado, essa espécie teve uma significativa taxa de crescimento (pontos 1, 2, 5, 9, 12, 15 e 16). Isso pode ter ocorrido

porque o solo desses locais possui um grau de compactação menor, o que permite uma melhor fixação da planta no solo e nos locais de bota fora as plantas tem o solo depositado para se fixar e crescer (Figura 37).

Os valores de desvio padrão mostram a grande variação na taxa de crescimento de *Arundo donax* no Distrito Federal (dados assimétricos e de elevada variância), que está relacionada com os diferentes habitats amostrados, já que a taxa de crescimento dessa espécie é influenciada pela disponibilidade de água e de nutrientes, e pelos regimes de temperatura (Cal-IPC, 2011). Mas esses dados assimétricos e de elevada variância podem também estar relacionados com o problema de amostragem ocorrido (perda de indivíduos marcados por corte ou fogo).



Figura 37. Indivíduos de *Arundo donax* (a) e (b) crescendo em locais de bota-fora na região do Gama, Distrito Federal (Ponto 15 – PróDF/Gama 1). Data das imagens: julho de 2012.

Perdue (1958) relatou uma taxa de crescimento para *Arundo donax*, em condições favoráveis, de 0,3-0,7m por semana, durante um período de vários meses, o que dá 0,04 a 0,10mdia⁻¹. Rieger e Kreager (1989) registraram o crescimento dessa espécie tanto de sete centímetros em um dia, até oito metros em poucos meses. Os resultados encontrados foram abaixo dos registrados por esses autores, isso pode ter ocorrido devido ao fato das populações

amostradas não se encontrarem em locais com boas condições de crescimento, tais como cascalheiras, solos compactos, aterros e bota foras. Essa taxa de crescimento é alta, porém muito menor que de algumas espécies de bambus (30 a 100 cm por dia na estação de crescimento). Os bambus são conhecidos por possuírem uma das maiores taxas de crescimento do mundo (Zhou *et al.*, 2005).

Ressalta-se que essa espécie pode tolerar uma grande variedade de condições ecológicas principalmente devido a seus rizomas e raízes que penetram profundamente (Perdue, 1958). Plantas individuais podem sobreviver a períodos de seca ou de excesso de umidade (Guthrie, 2007). Ele sobrevive e prospera em todos os tipos de solos, desde argilas pesadas, até areias soltas e cascalho (Perdue, 1958). É uma das poucas espécies que invade tanto locais perturbados, com não perturbados (Rejmánek, 1989), não precisando de algum tipo de intervenção humana para se estabelecer. No entanto, a perturbação tem desempenhado um papel importante na invasão e no estabelecimento bem sucedido dessa espécie (Bell, 1997), uma vez que a alteração antrópica de determinado ecossistemas (tais como a adição de fertilizantes, ou solo removido de algum local) fornece condições mais adequadas para o seu crescimento (Guthrie, 2007). Inundações e modificações antrópicas de ambientes ciliares tem ajudado essa espécie a se espalhar ao longo dos cursos de rios (Coffman *et al.*, 2004). A presença de carga de nutrientes nos rios é um fator importante que contribuiu para invasão de Arundo na Califórnia (Di Castri, 1991).

O experimento de campo de Quinn e Holt (2008) examinou se o local é um fator importante na invasão por *Arundo donax*. Para isso, esses autores plantaram um conjunto de cem rizomas ao longo de cinco transectos em cada um dos três habitats ripários no sul da Califórnia escolhidos e avaliaram crescimento, sobrevivência e alguns fatores abióticos. Os resultados indicam que o estabelecimento de dessa espécie é promovido pela reprodução

vegetativa e fatores abióticos, não sendo aparentemente afetado pela composição da comunidade nativa. A capacidade de *Arundo donax* de responder a diferentes condições de cada local, combinado com baixa variação genética e fenotípica observada em outros estudos, sugere que um elevado grau de tolerância ambiental contribui para o sucesso de invasão.

A maior taxa de crescimento, de $0,035\text{mdia}^{-1}$, ocorreu no ponto 13 (Arvoreto/Colina/UnB 1) e aconteceu após a passagem do fogo. Esse valor foi o que mais se assemelhou aos descritos por Perdue (1958) e aos relatados por Coffman e *et al.* (2010) em experimento com fogo. Essa alta taxa de crescimento ocorre porque essa espécie responde fortemente ao excesso de nitrogênio oriundo de fontes antropogênicas e fogo (Ambrose e Rundel, 2007). Além disso, *Arundo donax* é altamente adaptado ao fogo e é inflamável durante a maior parte do ano (Bell, 1997). Ele produz grandes quantidades de biomassa, que aumentam a disponibilidade de combustível para incêndios não sazonais e de intensidade mais elevada, aumenta a frequência de fogo, as taxas de propagação e intensidade em zonas ripárias da Califórnia (Coffman *et al.*, 2004).

Coffman e *et al.* (2010) avaliaram a influência de fogo na invasão por *Arundo donax* investigando sua taxa relativa de restabelecimento após fogo em relação a de espécies nativas ripárias. Os indivíduos de *Arundo donax* brotaram dentro de dias após a passagem do fogo e apresentaram maiores taxas de crescimento e produtividade em comparação a de plantas nativas ripárias. *Arundo donax* cresceu de 3 a 4 vezes mais rápido do que as espécies nativas lenhosas, a uma média de $2,62\text{cmdia}^{-1}$, e atingiu 2,3 m de altura 3 meses após o fogo. Após um ano do experimento, a densidade de *Arundo donax* foi quase 20 vezes maior, e a produtividade foi de 14 a 24 vezes maior do que a de espécies arbóreas nativas. Segundo esses autores, três mecanismos: fenologia adaptada ao fogo, elevada taxa de crescimento, e alta

resposta para o enriquecimento de nutrientes parecem favorecer *Arundo donax* em relação ao fogo quando comparado com as espécies nativas.

Para prever uma relação entre a produção de biomassa de *Arundo donax* no Distrito Federal e as características biométricas mensuradas nesse trabalho, uma análise de regressão foi realizada. Como era de se esperar, ocorreu um aumento no peso seco total do indivíduo com o aumento da altura do mesmo, porém esse aumento não tende a não ser linear ($R^2 = 0,8784$) (Figura 38).

No trabalho de Spencer *et al.* (2006), a relação entre peso seco e altura da parte aérea também não tende a ser linear ($R^2 = 0,90$). Nesse estudo, a equação de regressão com o quadrado da altura da parte aérea como a variável independente foi tão eficaz como qualquer outra variável biométrica independente ou combinação de variáveis biométricas independentes para explicar a variação no peso seco da parte aérea. Na verdade, adicionando até quatro características biométricas à equação, o R^2 só aumentou em 0,04 (Spencer *et al.*, 2006). Ou seja, o trabalho de se adicionar mais variáveis não dá uma diferença significativa nos resultados. Os resultados apresentados aqui no Distrito Federal e os de Spencer *et al.* (2006) concordam com a ampla utilidade demonstrada pelas funções de poder em matéria de peso do organismo para a sua altura, ou alguma outra dimensão linear de tamanho (Batschelet, 1973).

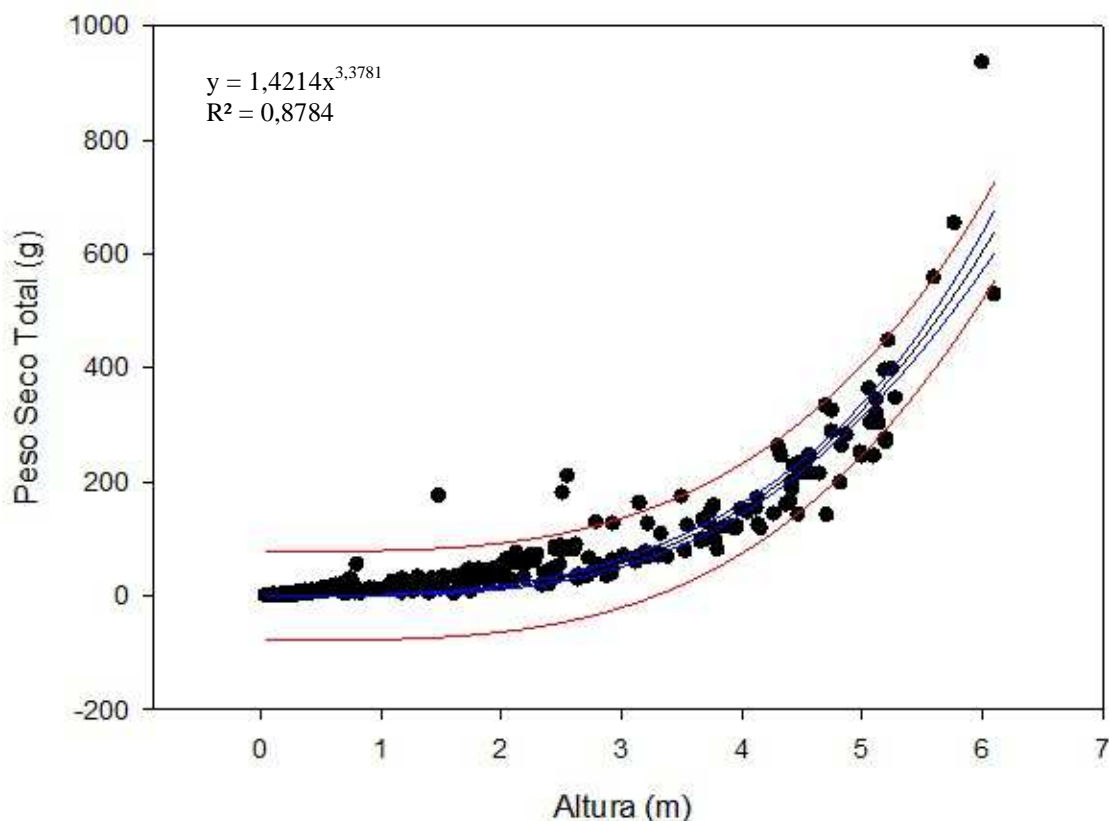


Figura 38. Relação entre altura da planta (x) e peso seco total (y) dos indivíduos coletados no Distrito Federal, com um nível de probabilidade (p) < 0,001. Linha azul: intervalo de confiança de 95%. Linha vermelha: intervalo de predição de 95% de confiança. A equação e o coeficiente de determinação estão inseridos no gráfico.

Já os resultados de Angelini e *et al.* (2009), trabalhando com *Arundo donax* plantado para produção de bioenergia, mostraram que a produção de biomassa seca aumentou linearmente com a altura das plantas e diâmetro do caule basal, com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,62 e 0,61 respectivamente. Essa diferença de resultados pode estar relacionada ao fato de que em plantios, os indivíduos possuem uma mesma idade e uma homogeneidade nas suas características biométricas, dando uma relação mais linear. Já nos locais invadidos, ao se fazer a amostragem, indivíduos com diferentes idades e com características biométricas mais heterogêneas serão amostrados. Por exemplo, o indivíduo jovem pode rapidamente atingir o diâmetro dos colmos maduros, com crescimento subsequente que envolve o espessamento das paredes (Perdue 1958), o que aumenta a

quantidade de biomassa sem o aumento da altura, e no caso de áreas plantadas, como os indivíduos tem a mesma idade, a probabilidade de isso acontecer para a maioria deles na mesma época é maior do que em áreas invadidas com indivíduos de idades diferentes. Além disso, a diferença na idade pode influenciar na quantidade de biomassa oriunda das folhas, pois indivíduos com mais de 1 ano de idade começam a formar ramos secundários (Cal-IPC, 2011).

Uma análise de regressão também foi utilizada para analisar a relação entre as variáveis altura e diâmetro da base do colmo, mensuradas dos indivíduos coletados no Distrito Federal. Os dados coletados formaram dois grupos, com uma relação que tende a ser linear positiva entre diâmetro da base e altura em ambos ($R^2 = 0,7852$ para o grupo 1 e $R^2 = 0,7113$ para o grupo 2) (Figura 39). O trabalho de Angelini *et al.* (2009) também observou uma relação que tende a ser linear positiva entre essas duas variáveis ($R^2 = 0,51$).

O grupo 1 é formado por indivíduos mais jovens (alturas entre 0,038 a 3,15m; média de 0,94m, $\pm 0,77$ m), coletados na Colina/UnB (data: 16/04/2012) e Estacionamento do IB (data: 08/06/2012). Já o grupo 2, coletado nas mediações do Hospital Veterinário da UnB (data: 21/05/2012) é formado por indivíduos mais velhos, alguns com ramificações, o que mostra que possuem mais de 1 ano conforme relatos do Cal-IPC (2011). Esse grupo possui alturas variando de 0,31m a 6,1m, com uma média de 3,37m, $\pm 1,35$ m. Ou seja, o grupo 2 é formado por indivíduos mais altos e conseqüentemente mais espessos na base do colmo, enquanto que o grupo 1 é formado por indivíduos mais jovens e com um diâmetro menor na base. Esses indivíduos do grupo 1 ainda não atingiram a altura e o diâmetro dos colmos maduros, e, com isso, o seu crescimento ainda não envolve o espessamento das paredes, conforme observa-se no caso do grupo 2 e é relatado por Perdue (1958).

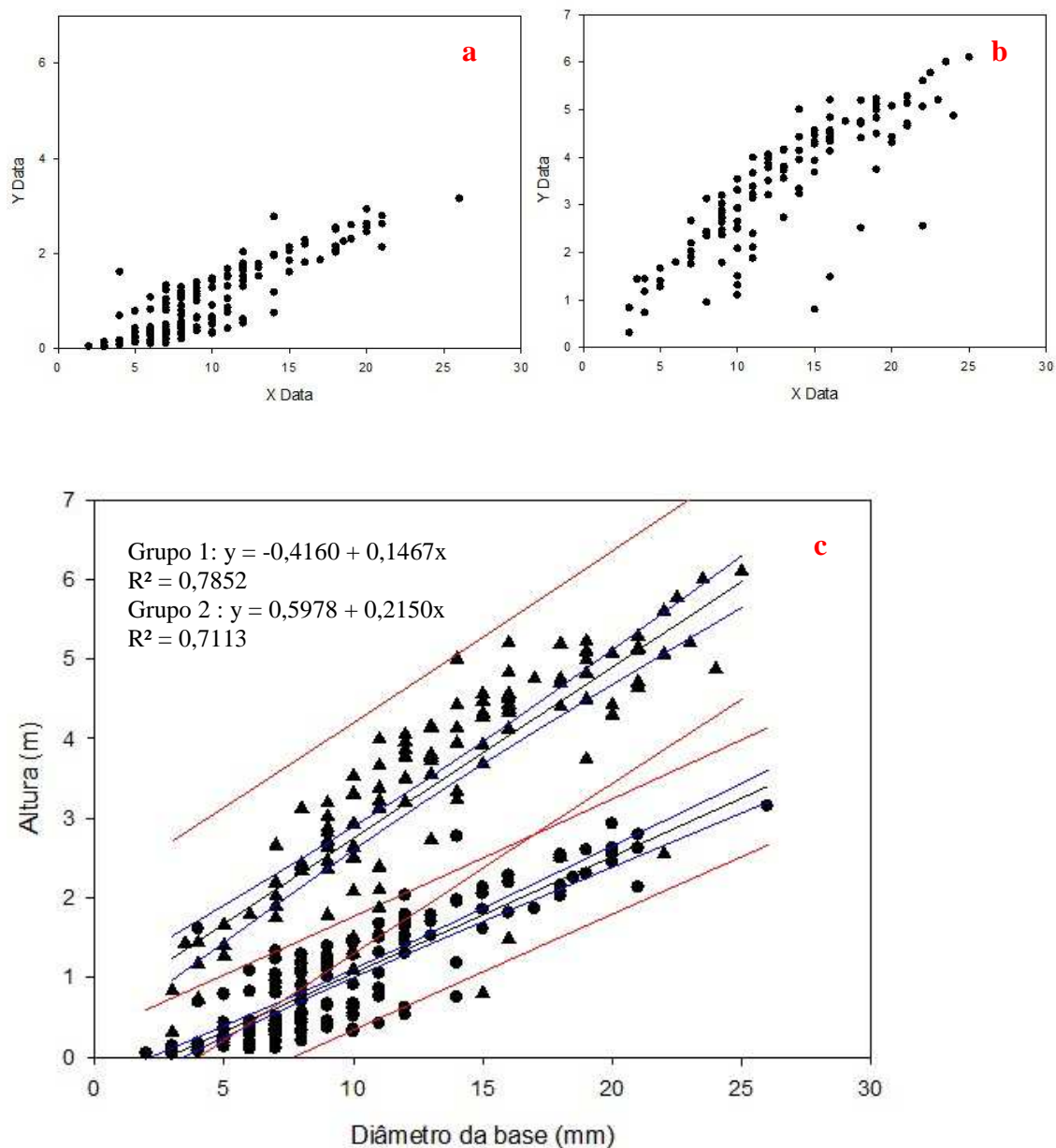


Figura 39. Relação entre altura da planta (x) e peso seco total (y) dos indivíduos coletados no Distrito Federal, com um nível de probabilidade (p) < 0,001. Grupo 1 (a). Grupo 2 (b). Grupo 1 e 2 (c) Linha azul: intervalo de confiança de 95%. Linha vermelha: intervalo de predição de 95% de confiança. Círculo (grupo 1). Triângulo (grupo 2). A equação e o coeficiente de determinação estão inseridos no gráfico.

Com relação à produção de biomassa em cada grupo, o grupo 1 produziu uma média de $0,75\text{kg/m} \pm 0,50\text{kg/m}^2$. Já o grupo 2 produziu uma média de $4,47\text{kg/m}^2 \pm 3,52\text{kg/m}^2$. Há poucos dados publicados de *Arundo donax* com relação à biomassa acima do solo em sistemas naturais com os quais podemos comparar os dados obtidos nesse estudo. Spencer *et*

al (2006) relataram valores de biomassa, para amostradas coletadas na Califórnia, Mississippi e Texas, variando de 3,07 kg/m² a 39,97 kg/m². Já o estudo do Cal-IPC (2011) na Califórnia encontrou uma biomassa ajustada de 15,5 kg/m² para essa espécie. Sharma *et al.* (1998) relataram dados de dois locais em Jaipur (Rajasthan, Índia). Eles relataram que a biomassa acima do solo variou de 3,63-5,71 kg/m² em Amanishah Drain e de 6,40-16,74 kg/m² em um ponto no campus da Universidade de Rajasthan.

Angelini *et al.* (2009), trabalhando com *Arundo donax* plantado para produção de bioenergia, obteve um valor de biomassa de (37,7 t/ha), esse valor é uma média do 2º ao 12º ano de crescimento dos indivíduos estudados. Segundo esses autores, a produtividade dessa cultura era muito baixa no primeiro ano. E depois desse período a produção de biomassa aumentou rapidamente desde os mais jovens até os indivíduos maduros. Esse comportamento de crescimento é semelhante ao observado, no estudo realizado aqui no Distrito Federal, pelos grupos 1 (indivíduos mais jovens) e 2 (indivíduos mais maduros). Se extrapolarmos os dados obtidos aqui no Distrito Federal para t/ha, o grupo 1 produziu uma média de 7,50 t/ha, \pm 5,00 t/ha e o grupo 2 produziu uma média de 44,7t/ha, \pm 35,2 t/ha.

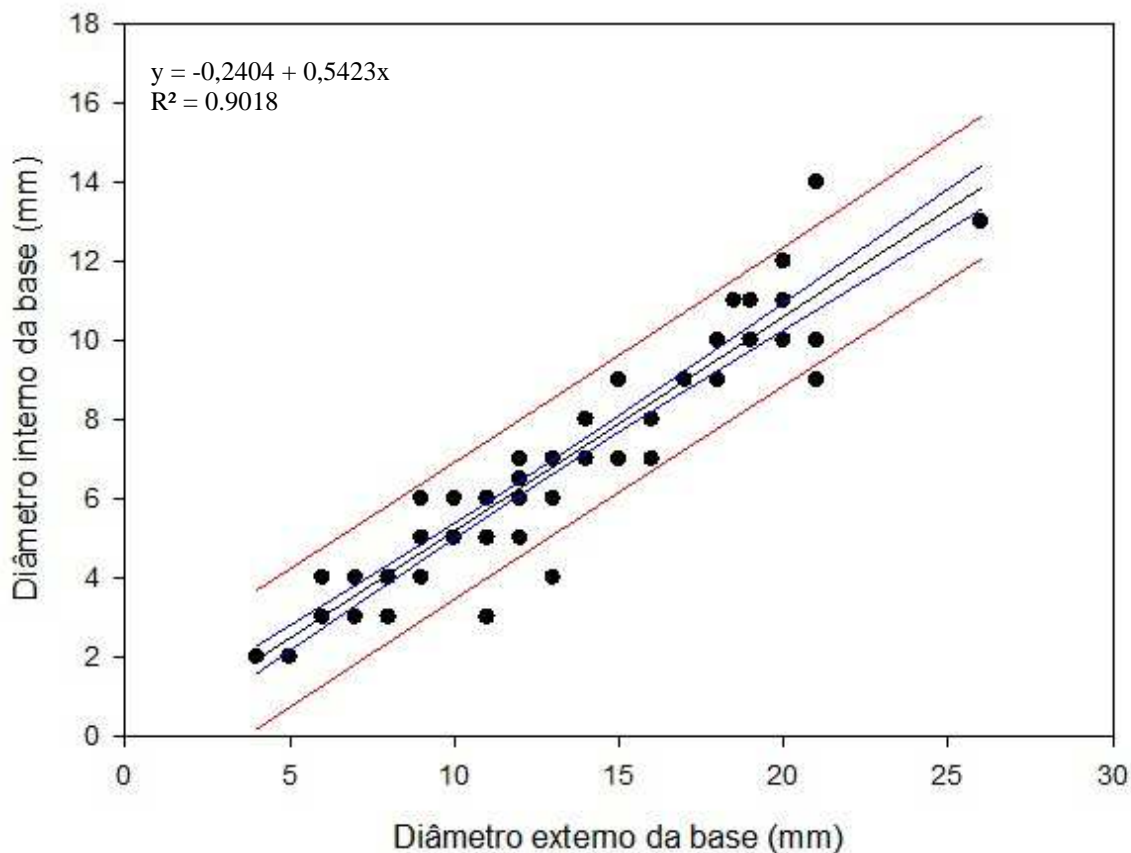


Figura 40. Relação entre diâmetro externo da base (x) e diâmetro interno da base (y) dos indivíduos coletados no Distrito Federal, com um nível de probabilidade (p) < 0,001. Linha azul: intervalo de confiança de 95%. Linha vermelha: intervalo de predição de 95% de confiança. A equação e o coeficiente de determinação estão inseridos no gráfico.

Análises de regressão também foram utilizadas para analisar a relação entre as seguintes variáveis mensuradas dos indivíduos coletados no Distrito Federal: diâmetro externo da base e diâmetro interno da base (Figura 40); altura e número de nós (Figura 41); e peso seco dos colmos e das folhas (Figura 42). Com relação à regressão entre o diâmetro externo da base e diâmetro interno da base, observou-se uma relação que tende a ser linear positiva ($R^2 = 0,9018$). Para o peso seco dos colmos e das folhas também se observou uma tendência de relação linear positiva ($R^2 = 0,9568$). Já para a altura e número de nós, também se observa um aumento no número de nós com o aumento da altura da planta, porém esse aumento tende a não ser linear ($R^2 = 0,7900$).

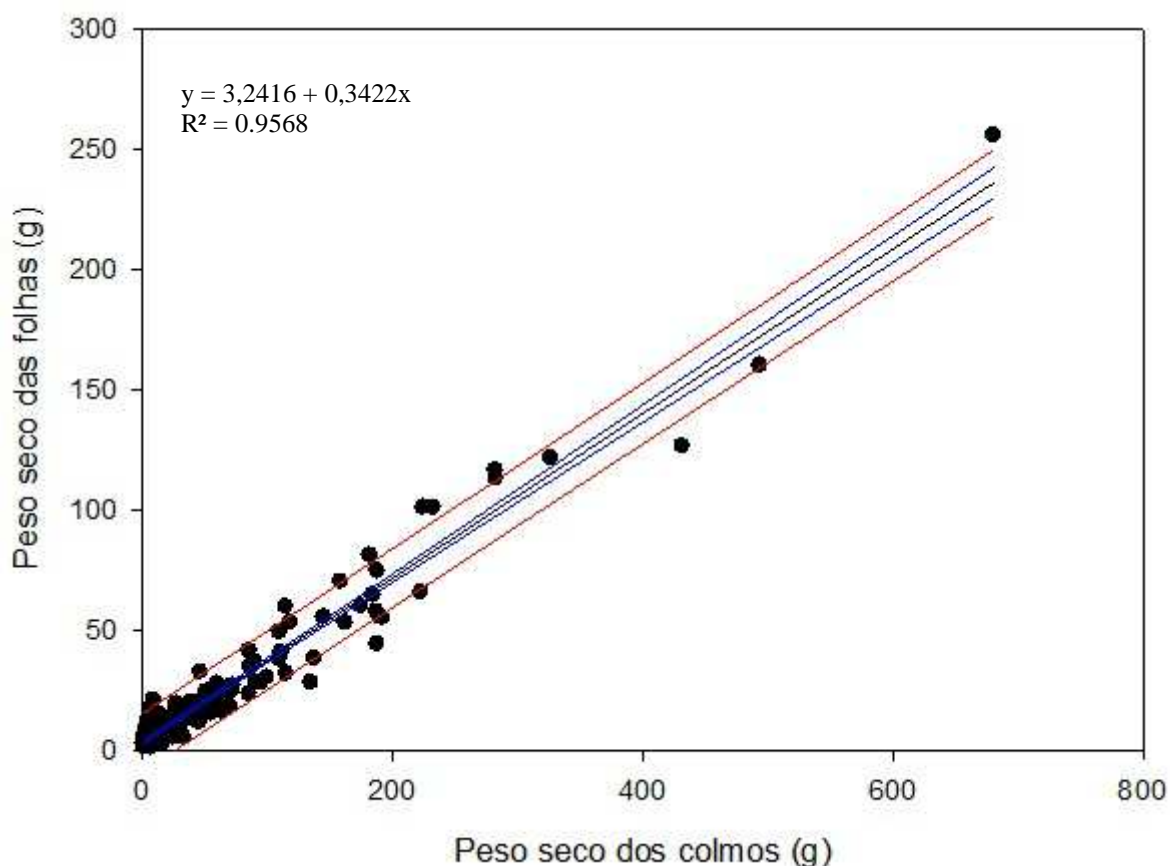


Figura 41. Relação entre peso seco dos colmos (x) e peso seco das folhas (y) dos indivíduos coletados no Distrito Federal, com um nível de probabilidade (p) < 0,001. Linha azul: intervalo de confiança de 95%. Linha vermelha: intervalo de predição de 95% de confiança. A equação e o coeficiente de determinação estão inseridos no gráfico.

Observou-se ainda que a variável dependente biomassa total pode ser prevista a partir de uma combinação linear das variáveis independentes, no caso: altura, diâmetro externo da base e número de nós. Considerando somente a altura para determinar a biomassa total, o coeficiente de determinação (R^2) é de 0,879, com o $p = 0,003$, ao se acrescentar a variável diâmetro externo da base, o R^2 é de 0,914 com um $p > 0,001$ e, finalmente, ao se acrescentar a variável número de nós, o R^2 é de 0,926 com um $p > 0,001$. Ou seja, ao se acrescentar três variáveis à equação o R^2 aumentou somente 0,047, semelhante ao observado por Spencer *et al.* (2006), que adicionaram até quatro características biométricas à equação e o R^2 só

aumentou em 0,04. Ou seja, o trabalho de se adicionar mais variáveis não dá uma diferença significativa nos resultados.

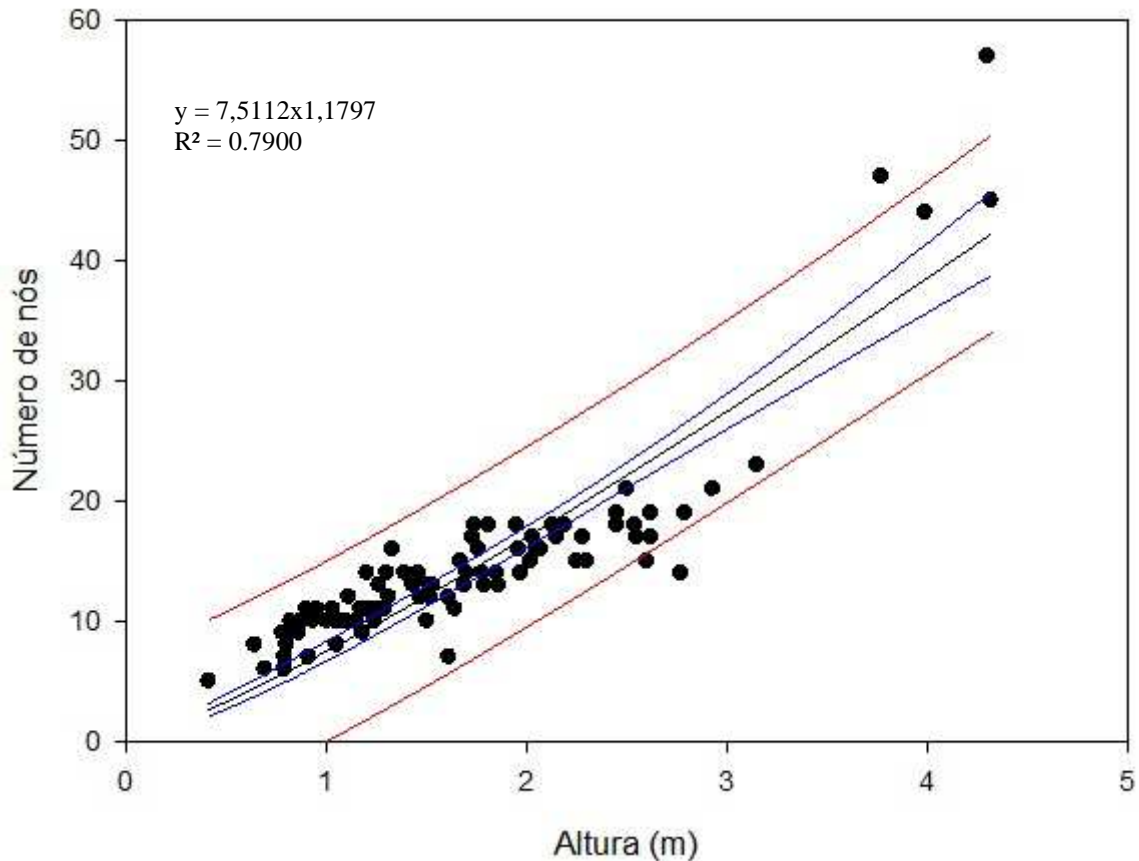


Figura 42. Relação entre altura (x) e número de nós (y) dos indivíduos coletados no Distrito Federal, com um nível de probabilidade (p) < 0,001. Linha azul: intervalo de confiança de 95%. Linha vermelha: intervalo de predição de 95% de confiança. A equação e o coeficiente de determinação estão inseridos no gráfico.

Observa-se então, que para todas as análises entre as variáveis mensuradas, usando um ajuste linear, os coeficientes de determinação foram significativamente altos (Figuras de 38 a 42).

As equações apresentadas aqui nesse estudo proporcionam um método para a estimativa de biomassa e de outras variáveis de *Arundo donax* em vários pontos geograficamente dispersos no Distrito Federal, ou até mesmo no Brasil. E devido ao fato desse método ser preciso e menos demorado, pode ser útil na avaliação de técnicas de gestão

utilizadas no controle de *Arundo donax* (Spencer *et al.*, 2006). Futuros refinamentos em tecnologias de sensoriamento remoto, como o Lidar (detecção pela variação de luz), que podem ser utilizadas para estimar a distribuição de alturas (Harding *et al.*, 2001; Sun e Ranson, 2000) podem estender a aplicação de uso das equações. Ressalta-se, porém, que várias técnicas de sensoriamento remoto são bem aplicadas para o ambiente temperado, não sendo aplicadas para diversidade de espécies de outras gramíneas encontradas nos ambientes tropicais, ou necessitam ainda de adequações para o uso nesses ambientes.

Capítulo VI

CONCLUSÃO

Considerando a falta de estudos sobre *Arundo donax* no Brasil, os resultados aqui apresentados são pioneiros e fornecem importantes informações sobre a ecologia de *Arundo donax* no Distrito Federal, que poderão ser utilizadas para o manejo adequado dessa espécie invasora.

Com relação aos mapas de distribuição, observou-se que a maior concentração dessa espécie é na região central do Distrito Federal. Os pontos críticos da presença dessa espécie são os localizados nas imediações das Unidades de Conservação (Parque Nacional de Brasília, Reserva do IBGE e Jardim Botânico), e os localizados próximos aos cursos d'água. Esses pontos requerem um imediato monitoramento e controle do processo de invasão.

Essa espécie tem invadido constantemente novas áreas no Distrito Federal devido principalmente a uma falta de manejo adequado da mesma e a má gestão de resíduos e entulhos, principalmente os oriundos de obras. Pois, como essa espécie se reproduz vegetativamente ao serem utilizadas máquinas em locais com a presença da mesma, essas máquinas podem estar levando material vegetativo e a propagando em diferentes locais. Além disso, ela também estaria sendo levada junto com materiais que são indiscriminadamente descartados no Distrito Federal, seja solo retirado de construções, assim como os próprios resíduos da construção civil e lixo urbano. Ressalta-se ainda que ao se roçar áreas com a presença dessa planta o que ocorre é um aumento no número de indivíduos no local, pois os colmos cortados e os rizomas irão originar novas plantas. Caso não ocorra uma mudança manejo dessa espécie e na gestão de resíduos e entulhos, a tendência é que a mesma se espalhe por mais pontos no Distrito Federal.

Com relação às análises de sementes e genéticas, não foi encontrada nenhuma espigueta cheia, o que corrobora os trabalhos realizados nos Estados Unidos. E, também, não foi observada, com a utilização do marcador molecular do tipo RAPD, uma variabilidade genética entre os indivíduos coletados. A semelhança genética encontrada em diferentes pontos do Distrito Federal demonstra que um único clone está sendo disperso nessa região, ou esse mesmo clone foi introduzido diversas vezes nessa região. Os resultados obtidos podem indicar que *Arundo donax* está se dispersando com o auxílio da intervenção humana, através de máquinas de roçagem, aterros feitos com materiais alócones; bota-fora da construção civil; e outros tipos de intervenções.

Para um melhor estudo genético da população localizada no Distrito Federal, como forma de entender melhor a similaridade entre as populações de locais invadidos por essa planta, é recomendável à utilização de outros marcadores moleculares já usados em estudos em outras regiões do mundo, tal como Microsatélites e ISSR, além da obtenção de amostras desses locais.

Com relação a taxa de crescimento e produção de biomassa no Distrito Federal, *Arundo donax* apresentou uma média de crescimento de $0,01\text{mdia}^{-1}$, $\pm 0,01\text{mdia}^{-1}$. A análise de regressão mostrou que ocorreu um aumento no peso seco total do indivíduo com o aumento da altura do mesmo, porém esse aumento não é linear ($R^2 = 0,8784$). Já com relação à produção de biomassa, essa variou nos pontos estudados de $0,75\text{kg/m}^2$ a $4,47\text{kg/m}^2$.

As equações apresentadas nesse estudo proporcionam um método para a estimativa de biomassa e de outras variáveis de *Arundo donax* em vários pontos geograficamente dispersos no Distrito Federal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abichandani, S. L. 2007. The potential impact of the invasive species *Arundo donax* on water resources along the Santa Clara River: Seasonal and Diurnal Transpiration. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, Universidade da Califórnia, Estados Unidos. 44p.
- Ahmad, R.; Liow, P. S.; Spencer, D. F.; Jasieniuk, M. 2008. Molecular evidence for a single genetic clone of invasive *Arundo donax* in the United States. *Aquatic Botany*, 88:113–120.
- Ahmed, M.; Jabbar, A.; Samad, K. 1977. Ecology and behavior of *Zyginidia guyumi* (Typhlocyloinae: Cicadellidae) in Pakistan. *Pakistan Journal of Zoology*, 9:79-85.
- Ambrose, R. F. e Rundel, P. W. 2007. Influence of Nutrient Loading on the Invasion of an Alien Plant Species, Giant Reed (*Arundo donax*), In Southern California Riparian Ecosystems, UC Water Resources Center Technical Completion Report Project N°. W-960.
- Angelini, L. G.; Ceccarini, L.; Bonari, E. 2005. Biomass yield and energy balance of giant reed (*Arundo donax* L.) cropped in central Italy as related to different management practices. *Eur. J. Agron.*, 22:375–389.
- Asner, G. P. e Beatty, S.W. 1996. Effects of an African grass invasion on Hawaiian shrubland nitrogen biogeochemistry. *Plant & Soil*, 186:205-211.
- Baker, H. G. 1965. Characteristics and modes of origin of weeds. Pp. 147-172. In *The Genetics of Colonizing Species* (eds. Baker, H. G. e Stebbins, G. L. Stebbins). Nova Iorque: Academic.
- Barrett, S.C.B. 1992. Genetics of weed invasions. In *Applied Population Biology* (eds. Jain, S. K. e Botsford, L. W.). Dordrecht: Kluwer. pp. 91-120

- Baruch, Z.; Ludlow, M. M.; Davis, R. 1985. Photosynthetic responses of native and introduced C4 grasses from Venezuelan savannas. *Oecologia*, 67:388-393.
- Batschelet, E., 1973. Introduction to Mathematics for Life Scientists. Nova Iorque: Springer-Verlag. 495p.
- Bell, G. P. 1997. Ecology and management of *Arundo donax* and approaches to riparian habitat restoration in Southern California. *In: Plant Invasions: Studies from North America and Europe*. J. H. Brock; M. Wade; P. Pysek, e D Green (eds). Leiden: Backhuys Publishers. pp. 103–113.
- Bhanwra, R. K.; Choda, S. P.; Kumar, S. 1982. Comparative embryology of some grasses. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, 48:152–162.
- Boland, J. M. 2006. The importance of layering in the rapid spread of *Arundo donax* (giant reed). *Madrono*, 53:303–312.
- Bossard, C. C.; Randall, J. M. e Hoshovsky, M. C. 2000. Invasive plants of California's wildlands. Berkeley: University of California Presse. 360p.
- Boose, A. B. e Holt, J. S. 1999. Environmental effects on asexual reproduction in *Arundo donax*. *Weed Research*, 39:117-127.
- Botsford, L. W. and S. K. Jain. 1992. Population biology and its application to practical problems. *In Applied Population Biology*. (eds. Jain, S. K. e Botsford, L. W.). Dordrecht: Kluwer. pp. 1-24
- Brinke, J. T. 2010. Effects of the invasive species *Arundo donax* on bank stability in the Santa Clara River, Ventura, CA. Poster, Simpósio do Conselho de Plantas Invasoras da Califórnia. Ventura, Califórnia.
- Bromilow, C. 2001. Problem plants of South Africa – a guide to identification and control of more than 300 invasive plants and other weeds. Pretoria: Briza Publications. 258p.

- Brooks, M.L. 2002. Peak fire temperatures and effects on annual plants in the Mojave Desert. *Ecol. Appl.*, 12:1088–1102.
- Brooks, M. L.; D’Antonio, C .M.; Richardson, D. M.; Grace, J. B.; Keeley, J. E.; DiTomaso, J. M.; Hobbs, R. J.; Pellant, M.; Pyke, D. 2004. Effects of invasive plants on fire regimes. *BioScience*, 54:677–688.
- Brown, R. F. 1982. Seed dormancy in *Aristida armata*. *Australian Journal of Botany*, Sidney. 30:67-73.
- Burdon, J. J. e Marshall, D. R. 1981. Biological control and the reproductive mode of weeds. *J. Appl. Ecol*, 18:649-658.
- Byers, J. E.; Reichard, S.; Randall, J. M.; Parkers, I. M.; Smith, C. S.; Losdale, W. M.; Atkinson, I. A. E.; Seasatedt, T. R.; Williamson, M.; Chornesky, E.; Hayes, D. 2001. Directing research to reduce the impacts of nonindigenous species. *Conservation Biology*, 16:630-640.
- California Invasive Plant Council (Cal-IPC). 2011. *Arundo donax*: Distribution and Impact Report. Disponível em http://www.cal-ipc.org/ip/research/arundo/Arundo%20Distribution%20and%20Impact%20Report_Cal-IPC_March%202011.pdf. Acesso em 10 de março de 2012.
- Carmona, R.; Martins, C. R.; Fávero, A. P. 1998. Fatores que afetam a germinação de sementes de gramíneas nativas do cerrado. *Revista Brasileira de Sementes*, 20:16-22
- Carmona, R.; Martins, C. R.; Fávero, A. P. 1999. Características de sementes de gramíneas nativas do cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34:1067-1074.
- Centro de Pesquisas de Espécies Invasoras – Universidade da Califórnia. 2012. Giant Reed. Disponível em http://civr.ucr.edu/giant_reed_arundo.html. Acesso em 10 de janeiro de 2012.

- Chadwick e Associates. 1992. Santa Ana River use attainability analysis. Volume 2: Aquatic biology, habitat and toxicity analysis. Santa Ana Watershed Project Authority, Riverside.
- Chave, J.; Andalo, C.; Brown, S.; Cairns, M.A.; Chambers, J. Q.; Eamus, D., Folster, H.; Fromard, F.; Higuchi, N.; Kira, T.; Lescure, J. P.; Nelson, B. W.; Ogawa, H.; Puig, H.; Riera, B.; Yamakura, T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*, 145:87–99
- Christou, M. 2001. Giant Reed in Europe. In: Proceedings of the 1th World Conference on Biomass for Energy and Industry, Sevilla, Espanha, 5–9 Junho, 2000. pp. 2092–2094.
- Christou, M., Mardikis, M.; Alexopoulou, E.; Cosentino, S.; Copani, V.; Sanzone, E. 2003. Environmental studies on *Arundo donax*. In: Proceedings of the 8th International Conference on Environmental Science and Technology. Universidade de Aegean, Ilha de Lemos, Grécia. pp. 102-110.
- Coffman, G. C.; Ambrose, R. F.; Rundel, P. W. 2004. Invasion of *Arundo donax* in river ecosystems of Mediterranean climates: causes, impacts and management strategies. In: Proceedings of the 10th MEDECOS Conference, 25 Abril – 1 Maio 2004, Ilha de Rhodes, Grécia. pp. 1-8.
- Coffman, G. C. 2007. Factors Influencing Invasion of Giant Reed (*Arundo donax*) in Riparian Ecosystems of Mediterranean-type Climate Regions. Tese de Doutorado. Programa de Filosofia e Ciências Ambientais e da Saúde, Universidade da Califórnia, Estados Unidos. 282p.
- Coffman, G. C.; Ambrose, R. F.; Rundel, P. W, 2010. Wildfire promotes dominance of invasive giant reed (*Arundo donax*) in riparian ecosystems. *Biological Invasions*, 12: 2723–2734.

- Connor, H. E. e Dawson, M. I., 1993. Evolution of reproduction in *Lamprothyrsus* (Arundineae: Gramineae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 80:512–517.
- Cosentino, S. L.; Copani, V.; D’Agosta, G. M.; Sanzone, E.; Mantineo, M. 2005. First results on evaluation of *Arundo donax* L. clones collected in Southern Italy. *Industrial Crops and Products*, 23:212–22.
- Coutinho, L. M. 1982. Aspectos ecológicos da saúva no cerrado - os murundus de terra, as características psamofíticas das espécies de sua vegetação e a sua invasão pelo capim-gordura. *Revista Brasileira de Botânica*, 42:147-153
- Coutinho, L. M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. *In: Fire in the Tropical Biota*. Goldammer, J. (ed.). Berlin: Springer-Verlag. pp. 273-291.
- Christopher, J., Abraham, A., 1971. Studies on the cytology and phylogeny of South Indian grasses. I. Subfamilies Bambusoideae, Oryzoideae, Arundinoideae and Festucoideae. *Cytologia*, 36:579–594.
- Czech, B.; Krausman, P. R. 1997. Distribution and causation of species endangerment in the United States. *Science*, 277:116-117.
- D’Antonio, C. 1997. Introduction. *Assessment and Management of Plant Invasions*. Nova Iorque:Springer. 338p.
- D’Antonio, C.M. 2000. Fire, plant invasions, and global changes. *In Invasive Species in a Changing World* (eds Mooney, H. A., Hobbs, R. J.). Washington: Island Press. pp. 65–93.
- D’Antonio, C. M. e Meyerson, L. A. 2002. Exotic plant species as problems and solutions in ecological restoration: a synthesis. *Restoration Ecology*, 10:703-713.
- D’Antonio, C. M. e Vitousek, P. M. 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23: 63-87.
- Daar, S. 1983. Using goats for brush control. *The IPM Practitioner*, 5:4-6.

- Daoust, R. J. D. L. e Childers, 1998. Quantifying aboveground biomass and estimating net aboveground primary production for wetland macrophytes using a non-destructive phenometric technique. *Aquatic Botany*, 62:115– 133.
- Decruyenaere, J. G. e Holt, J. S. 2001 Seasonality of clonal propagation in giant reed. *Weed Science*, 49: 760-767.
- Decruyenaere, J. G. e Holt, J. S. 2005. Ramet demography of a clonal invader, *Arundo donax* (Poaceae), in Southern California. *Plant and Soil*, 277:41–52.
- Di Castri, F. 1991 An ecological overview of the five regions with a Mediterranean climate. *Biogeography of Mediterranean Invasions*. (eds Groves, R. H. e Di Castri, F.). Cambridge: Cambridge University Press. pp 3-16.
- Diggle, P. K., S. Lower, and T. A. Ranker. 1998. Clonal diversity in alpine populations of *Polygonum viviparum* (Polygonaceae). *International Journal of Plant Sciences*, 159:606-615.
- DiPietro, D. Y. 2000. Mapping the invasive plant *Arundo donax* and associated riparian vegetation using hyperspectral remote sensing. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade da Califórnia, Estados Unidos. 44p.
- Discover Life. 2012. Mapa de distribuição de *Arundo donax* no mundo. Disponível em http://www.discoverlife.org/mp/20m?kind=Arundo+donax&guide=North_American_Invasives&flags=HAS:. Acesso em 05 de janeiro de 2013.
- DiTomaso, J. M. 1998. Biology and ecology of giant reed. In: Bell, C.E. ed, in: *Arundo and Saltcedar: the Deadly Duo- Proceedings of a workshop on combating the threat from Arundo and saltcedar*. University of California Cooperative Extension: 1-5.
- DiTomaso, R.; Hobbs, J.; Pellant, M. e Pyke, D. 2004. Effects of invasive plants on fire regimes. *Bioscience*, 54:677-688.

- Douce, R.S. 1993. The biological pollution of *Arundo donax* in river estuaries and beaches. In Proceedings of the *Arundo donax* workshop, 19 Novembro de 1993, Ontário, Canadá.
- Dudley, T. L. 2000. *Arundo donax* L. In: Invasive Plants of California's Wildlands. C. C. Bossard e J. M. Randall (eds). Berkeley: University of California Press. p. 53–58.
- Dudley, T. L. e Collins, B. 1995. Biological invasions in California wetlands: the impacts and control of non-indigenous species in natural areas. Oakland: Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security. 59p.
- Dukes, J. S.; Mooney, H. A. 2004. Revista Chilena de Historia Natural, 77:411–437.
- Elmore, C. L. 1990. Use of solarization for weed control. Soil Solarization. (eds. DeVay, J. E.; Stapleton, J. J.; Elmore, C. L.), Roma: United Nations. pp. 61-72.
- Else, J. A. 1996. Post-flood establishment of native woody species and an exotic, *Arundo donax*, in a Southern California riparian system. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Ciências. Universidade de San Diego, Estados Unidos. 81p.
- Ellstrand, N. C. e M. L. Roose. 1987. Patterns of genotypic diversity in clonal plant species. Am. J. Bot., 74:123-131.
- Estados Unidos - Departamento de Agricultura. 1993. Eradication of *Arundo donax*: San Francisquito and Soledad Canyons. Environmental Assessment. Arcadia, Califórnia.
- Evans R. C.; Tingey, D. T.; Gumpertz, M. L.; Burns, W. F. 1982. Estimates of isoprene and monoterpene emission rates in plants. Botanical Gazette, 143:304-310.
- Ferreira, M. E. e Grattapaglia, D. 1998. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. Brasília: Embrapa/Cenargen, 220p.
- Filgueiras, T. de S. 1990. Africanas no Brasil: Gramíneas introduzidas da África. Cadernos de Geociências, 5: 57 -63.

- Filgueiras, T. S. 2005. Asiáticas no Brasil: gramíneas (Poaceae) introduzidas da Ásia. *Eugeniana*, 28:3-18.
- Frandsen, P. e Jackson, N. (1993) Impact of *Arundo donax* on flood control and endangered species. In Proceedings of the *Arundo donax*, workshop, 19 novembro 1993, Ontário, Canadá.
- Frandsen, P. 1997. Team *Arundo*: Interagency cooperation to control giant cane (*Arundo donax*). In: Assessment and Management of Plant Invasions. J. O. Luken e J. W. Thieret (eds). Nova Iorque: Springer. pp. 244–248.
- Freitas, G. K. 1999. Invasão biológica pelo capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) em um fragmento de Cerrado (A.R.I.E Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 157p.
- Fukushima, R. S.; Garippo, G.; Habitante, A. M. Q. B. e Lacerda, R. S. 2000. Extração de lignina e emprego da mesma em curvas de calibração para mensuração da lignina em produtos vegetais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29:1302-1311.
- Gaffney, K. A. e Gledhill, K. 2003. Influence of giant reed on floodplain riparian plant communities: implications for invasive plant control and habitat restoration at the watershed level. In Proceedings of the Riparian Habitat and Floodplains Conference, 12-25 Março, 2001, Sacramento, Estados Unidos.
- Grattapaglia, D.; O'malley, D.; Sederoff, R. 1992. Multiple applications of RAPD markes to genetic analysis in *Eucalyptus* sp. In Proc. of the IUFRO Conference Breeding Tropical Trees, Cartagena e Cali, Colômbia.

- Genton, B. J.; Shykoff, J. A.; Giraud, T., 2005. High genetic diversity in French invasive populations of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*, as a result of multiple sources of introduction. *Mol. Ecol.* 14:4275–4285
- Giesy, J. P.; Dobson, S.; Solomon, K. R. 2000. Ecotoxicological risk assessment for Roundup herbicide. *Reviews of Environmental Contamination & Toxicology*, 167:35-120.
- Godt, M. J. W., Hamrick, J. L. 1991. Genetic variation in *Lathyrus latifolius* (Leguminosae). *American Journal of Botany*, 78:1163–1171.
- Griffiths, A. J. F.; Miller, J. H.; Suzuki, D. T.; Lewontin, R. C.; Gelbart, W. M. 1998. *Introdução à genética*. Rio de Janeiro: Guanabara, 856p.
- Grossinger, R.; Alexander, J.; Cohen, A.; Collins, J. N. 1998. Introduced Tidal Marsh Plants in the San Francisco Estuary: Regional Distribution and Priorities for Control. Richmond: San Francisco Estuary Institute. 42p.
- Guthrie, G. Impacts of the invasive reed *Arundo donax* on biodiversity at the community-ecosystem level. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Biologia da Conservação, Universidade Western Cape, Cidade do Cabo. 171p.
- Haddadchi, A.; Gross, C. L.; Fatemi, M. 2012. The expansion of sterile *Arundo donax* (Poaceae) in southeastern Australia is accompanied by genotypic variation. *Aquatic Botany*, 104:153–161.
- Haltuch, M. A.; Berkman, P. A.; Garton, D. W., 2000. Geographic information system (GIS) analysis of ecosystem invasion: Exotic mussels in Lake Erie. *Limnology and Oceanography*, 45:1778-1787.
- Harding, D. J.; Lefsky, M. A.; Parker, G. G.; Blair, J. B. 2001. Laser altimeter canopy height profiles methods and validation for closed-canopy, broadleaf forests. *Remote Sensing of Environment*, 76:283–297.

- Harry, M.; Robbin, S.; Lachaise, D. 1998. L'utilisation de marqueurs génetiques polymorphes (RAPDs) en entomologie évolutive et appliquée. *Annales de la Société Entomologique de France*, 34: 9-32.
- Hendrickson, D. e McGaugh, S. 2005. *Arundo donax* (Carrizo Grande/Giant Cane) in Cuatro Ciénegas. 17p. Disponível em <http://www.desertfishes.org/cuatroc/organisms/non-native/arundo/Arundo.html>. Acesso em 15/05/2010.
- Herrera, A. M. e Dudley, T. L. (2003) Reduction of riparian arthropod abundance and diversity as a consequence of giant reed (*Arundo donax*) invasion. *Biological Invasions*, 5: 167-177.
- Hewitt, C. N.; Monson, R. K.; Fall, R. 1990. Isoprene emissions from the grass *Arundo donax* L. are not linked to photorespiration. *Plant Science*, 66:139-144.
- Hickman, J. C. 1993. *The Jepson Manual: Higher Plants of California*. Berkeley: University of California Press. 1424p.
- Horowitz C.; Martins, C. R.; Machado, T. 2007. Espécies exóticas arbóreas, arbustivas e herbáceas que ocorrem nas zonas de uso especial e de uso intensivo do Parque Nacional de Brasília: diagnósticos e manejo. Brasília: IBAMA. 57p.
- Hughes, F. e Vitousek, P. M. 1993. Barriers to shrub establishment following fire in the seasonal submontane zone of Hawaii. *Oecologia*, 93: 557-563
- Hughes, F.; Vitousek, P. M.; Tunison, T. 1991. Alien grass invasion and fire in the seasonal submontane zone of Hawaii. *Ecology*, 72:743-746
- IBGE. 2010. Imagens do satélite ALOS. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/alos/default.php>. Acesso em 13 de maio de 2010.
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). *Catalogue of Life: Arundo. donax*. Disponível em

http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=41450.

Acesso em 04 de agosto de 2012.

- Iverson, M. 1993 The impact of *Arundo donax* on water resources. In Proceedings of the *Arundo donax* workshop, 19 novembro 1993, Ontário, Canadá.
- Jackson, N.E. 1993. The story of Team Arundo. California EPPC News (United States), 1, 6-7.
- Jensen, W. A. 1962. Botanical histochemistry: principles and practices. São Francisco: W. H. Freeman. 408p.
- Johnson, M.; Dudley, T. e Burns, C. 2006. Seed production in *Arundo donax*? Cal-IPC News Fall, 14:12-13.
- Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. Nova Iorque: Mc Graw Hill Book. 523p.
- Joshi, C.; De Leeuw, J.; Van Duren, I. C. 2004. Remote sensing and GIS applications for mapping and spatial modelling of invasive species. In Proceedings of ISPRS Istanbul, vol. 35, B7 (7), pp. 669–77.
- Katan, J.; Grinstein, A.; Greenberger, A.; Yarden, O.; DeVay, J. E. 1987. First decade (1976-1986) of soil solarization (solar heating)-A chronological bibliography. *Phytoparasitica*, 15:229-255.
- Keeley, J. E. e Fotheringham, C. J. 2005. Lessons learned from the wildfires of October 2003. In *Fire, Chaparral, and Survival in Southern California* (ed Halsey, R. W.), San Diego: Sunbelt Publications. pp. 112–122.
- Keeley, J. E. 2004. Invasive plants and fire management in California Mediterranean-climate ecosystems. In 10th International Conference on Mediterranean Climate Ecosystems (MEDECOS), (eds. Arianoutsou, M.; Papanastasis, V. P.). Millpress: Rhodes, Grécia.

- Klink, C. A. 1994. Effects of clipping on size and tillering of native and African grasses of the Brazilian savannas (the Cerrado). *Oikos*, 70:365-376.
- Klink, C. A.; Macedo, R. H. e Mueller, C. C. 1995. De Grão em Grão o Cerrado Perde espaço. Brasília: WWF. 66p.
- Klink, C. A. e Machado, R. B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1:147-155.
- Khudamrongsawat, J.; Tayyar, R. e Holt, J. S. 2004. Genetic diversity of giant reed (*Arundo donax*) in the Santa Ana River, California. *Weed Science*, 52:395–405.
- Kraus, J. E. e Arduim, M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Seropédica: EDUR. 198p.
- Lande, R., 1988. Genetics and demography in biological conservation. *Science*, 241:1455–1460
- Langeron, M. 1949. Précis de Microscopie. 7^a Ed. Paris: Masson e Cie. 1430p.
- Liang, L. e Phillips, S. M., 2006. Flora of China, Poaceae.115. *Arundo* Linnaeus, Sp. Pl. 1:81. 1753. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Luque, R.; Sousa, H. K. e Kraus, J. E. 1996. Métodos de coloração de Roeser (1972) – modificado – e Kropp (1972) visando a substituição do azul de Astra por azul de alcião 8GS ou 8GX. *Acta Botanica Brasílica*, 10:199-212.
- Levine, J. M.; Vilá, M.; D’Antonio, C. M.; Duks, J. S.; Grigulis, K. e Lavorel, S. M. 2003. Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 270: 775-781.
- Lewandowski, I.; Scurlock, J. M. O.; Lindvall, E.; Christou, M. 2003. The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. *Biomass and Bioenergy*, 25:335-361.

- Lockwood, J. L.; Hoopes, M. F.; Marchetti, M. P. 2007. Invasion ecology. Oxford: Blackwell Publishing. 312p.
- Los, S. O.; Tucker, C. J.; Anyamba, A.; Cherlet, M.; Collatz, G. J.; Giglio, L.; Hall, F. G.; Kendall, J. A. 2002. Environmental modelling with GIS and RS. Taylor & Francis, London.
- Lowe S.; Browne, M.; Boudjelas, S.; De Poorter, M. (2000) 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. Nova Zelândia: The World Conservation Union (IUCN). 12p.
- Machado, R. B.; Ramos Neto, M. B.; Pereira, P.; Caldas, E.; Gonçalves, D.; Santos, N.; Tabor, K. e Steininger, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Conservation International do Brasil, Brasília. 25p.
- Mack, R. N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W. M.; Evans, H.; Clout, M. e Bazzaz, F. 2000. Biotic invasions: cause, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, 10:689-710.
- Macdonald, I. A. W.; Powrie, F. J. e Siegfried, W. R. 1986. The differential invasions of southern African's biomes and ecosystems by alien plants and animals. *In: The ecology & management of biological invasions in Southern Africa*. I. A. W. Macdonald; F. J. Kruger A. A. Ferrar (eds); Oxford: Oxford University Press. pp. 209-225.
- Macdonald, I. A. W. 1988. The invasion of introduce species into nature reserves in tropical savannas and dry woodlands. *Biological Conservation*, 44:67-93.
- Mackenzie, A. 2004. Giant Reed. *The Weed Workers' Handbook*. (eds C. Harrington & A. Hayes). Califórnia: The Watershed Project and California Invasive Plant Council. pp. 92-93.

- Mariani, C.; Cabrini, R.; Danin, A.; Piffanelli, P.; Fricano, A.; Gomasca, S.; Dicandilo, M.; Grassi, F.; Soave, C.; 2010. Origin, diffusion and reproduction of the giant reed (*Arundo donax* L.): a promising weedy energy crop. *Annals of Applied Biology*, 157, 191–202.
- Martins, C. R.; Leite, L. L. e Haridsan, M. 2004. Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. *Revista Árvore*, 5:739-747.
- Martins, C. R.; Hay, J. D. V.; Valls, J. F. M; Leite, L. L. e Henriques, R. P. B. 2007. Levantamento das gramíneas exóticas do Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil. *Natureza e Conservação*, 5: 23-30.
- Martins, C. R.; Hay, J. D. V. e Carmona, R. 2009. Potencial invasor de duas cultivares de *Melinis minutiflora* no cerrado brasileiro – características de sementes e estabelecimento de plântulas. *Revista Árvore*, 33:713-722.
- McCormick, C. M., 1999. Mapping exotic vegetation in the Everglades from large-scale aerial photographs. *Photogrammetric Engineering and RS*, 65:179-184.
- Mendonça, R.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva Júnior, M. G.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S. e Nogueira, P. E. 1998. Flora vascular do Cerrado. *In: Cerrado: Ambiente e Flora*. S. M. Sano e S. P. Almeida (eds.). Brasília: EMBRAPA. pp. 289-556.
- Miles, D. H.; Tunsuwan, K.; Chittawong, V.; Kokpol, U.; Choudhary, M. I.; Clardy, J. 1993. Boll weevil antifeedants from *Arundo donax*. *Phytochemistry*, 34:1277-1279.
- Milton, S. J. 2004. Grasses as invasive alien plants in South Africa. *South African Journal of Science*, 100: 69-75.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). 2009. Regras para análise de sementes/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 399 p.

- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 1998. Primeiro relatório nacional para a Conservação sobre Diversidade Biológica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA). 284p.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2000. Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA). 32p.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2012. Resolução CONABIO n.º 05, de 21 de outubro de 2009. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/resoluo_conabio05_estrategia_32a_nacional_especies_exticas_invasoras_15.pdf. Acesso em 15 de abril de 2010.
- Monheit, S. 2003. Glyphosate-based aquatic herbicides – an overview of risk. California Department of Food & Agriculture, Integrated Pest Control. Noxious Times, Summer, p. 5-9.
- Mooney, H. A. e Hobbs, R. J. 2000. Invasive Species in a Changing World, Washington: Island Press. 457p.
- Morosini, I. B. e Klink, C. A. 1997. Interferência do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) no desenvolvimento de plântulas de embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul). In: Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado. L. L. Leite e C. H. Saito (eds). Brasília: Universidade de Brasília. pp. 82-86.
- Müller-Schärer, H. e Steinger, T., 2004. Predicting evolutionary change in invasive, exotic plants and its consequences for plant–herbivore interactions. In: Genetics, Evolution and Biological Control. Cambridge: CAB International. pp. 137–162.
- Münzbergová, Z. 2007. Population dynamics of diploid and hexaploid populations of a perennial herb. *Annals of Botany*, 100:1259–1270.
- Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. e Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

- Organização das Nações Unidas (ONU). 2012. The future we want. Disponível em <http://hotsite.mma.gov.br/rio20/wp-content/uploads/THE-FUTURE-WE-WANT.pdf>. Acesso em 12 de novembro de 2012.
- Paiva, J. G. A.; Fank-de-Carvalho, S. M.; Magalhães, M. P. e Graciano-Ribeiro, D. 2006. Verniz vitral 500[®]: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável. *Acta Botanica Brasília*, 20:257-264.
- Pandit, M .K.; Pockock, M. J. O.; Kunin, W. E. 2011. Ploidy influences rarity and invasiveness in plants. *Journal of Ecology*, 99:1108–1115.
- Panetta, F. D. e Timmins, S. M. 2004. Evaluating the feasibility of eradication for terrestrial weed incursions. *Plant Protection Quarterly*, 19:5-11.
- Papazoglou, E. G.; Karantounias, G. A.; Vemmos, S. N.; Bouranis, D. L. 2005. Photosynthesis and growth responses of giant reed (*Arundo donax* L.) to the heavy metals Cd and Ni. *Environment International*, 31:243-249.
- Peck, G.G. 1998. Hydroponic growth characteristics of *Arundo donax* L. under salt stress. In: Bell, Carl E., ed. In: *Arundo* and saltcedar: the deadly duo: Proceedings of a workshop on combating the threat from *Arundo* and saltcedar. Universidade da Califórnia, Cooperative Extension: 71.
- Perdue, R. E. 1958. *Arundo donax* - source of musical reeds and industrial cellulose. *Economic Botany*, 12:157-172.
- Pimentel, D.; McNair, S.; Janecka, J.; Wightman, J.; Simmonds, C.; O'Connell, C.; Wong, E.; Russel, L.; Zen, J. Aquino, T.; Tsomondo, T. 2000. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 84:1-20.

- Pivello, V. R.; Shida, C. N.; Meirelles, S. T. 1999 (a). Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to biodiversity. *Biodiversity & Conservation*, 8:1281-1294
- Pivello, V. R.; Carvalho, V. M. C.; Lopes, P. F.; Peccinini, A. A.; Rosso, S. 1999 (b). Abundance and distribution of native and invasive alien grasses in a “cerrado” (Brazilian savanna) biological reserve. *Biotropica*, 31: 71-82.
- Pivello, V. R.; Carvalho, V. M. C.; Lopes, P. F.; Peccinini, A. A.; Rosso, S. 1999 (b). Abundance and distribution of native and invasive alien grasses in a “cerrado” (Brazilian savanna) biological reserve. *Biotropica*, 31: 71-82.
- Pivello, V. R. 2011. Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade. Disponível em <http://www.ecologia.info/cerrado.htm>. Acesso em 15 de setembro de 2012
- Pivello, V. R.; Carvalho, V. M. C.; Lopes, P. F.; Peccinini, A. A. e Roso, S. 1999. Abundance and distribution of native and alien grasses in a “cerrado” (Brazilian savanna) biological reserve. *Biotropica*, 31:71-82.
- Polunin, O. e A. Huxley. 1987. *Flowers of the Mediterranean*. Londres: Hogarth. 199p.
- Quinn, L. D. e Holt, J. S. 2008. Ecological correlates of invasion by *Arundo donax* in three southern California riparian habitats. *Biological Invasions*, 10:591–601.
- Reed, D. H. e Frankham, R., 2001. How closely correlated are molecular and quantitative measures of genetic variation? A meta-analysis. *Evolution*, 55:1095–1103.
- Reis, R. A.; Schwert, D. P.; Ashworth, A. C. 1995. Field preservation of Coleoptera for molecular genetic analyses. *Environment Entomology*, 24:716-719.
- Rejmánek, M. 1989. Invasibility of plant communities. *Biological Invasions: a global perspective*. (eds Drake, J. A.; Mooney, H. A.; Di Castri F.; Groves, R .H.; Kruger, F. J.; Rejmánek, M.; Williamson, M.), Chichester: John Wiley & Sons. pp. 369-388.

- Rieger, J. P. e Kreager, A. 1989. Giant reed (*Arundo donax*): a climax community of the riparian zone. In Proceedings of the California Riparian Systems Conference, 22-24 Setembro 1988, Davis, California, Estados Unidos. pp. 222-225.
- Rieger, J. P. e Kreager, D. A. 1998. Giant reed (*Arundo donax*): a climax community of the riparian zone, USDA Forest Service General Technical Report PSW, 110: 222-225.
- Robbins, W. W.; Bellue, M. K.; Ball, W. S. 1951. Weeds of California. Departamento de Agricultura, Sacramento.
- Roderick, G.K., 2004. Tracing the origin of pests and natural enemies: genetic and statistical approaches. In: Genetics, Evolution and Biological Control, (eds. Ehler, L. E.; Sforza, R.; Mateille, T.), Cambridge: CAB International. pp. 97–112.
- Roderick, G. K. e Navajas, M. 2003. Genes in new environments: genetics and evolution in biological control. Nature Reviews Genetics, 4:889–899.
- Rossa, B.; TuAers, A. V.; Naidoo, G., Von Willert, D. J. 1998. *Arundo donax* L. (Poaceae): a C3 species with unusually high photosynthetic capacity. Botanica Acta, 111:216–21.
- Rowlinson, L. C.; Summerton, M.; Ahmed, F. 1999. Comparison of RS data sources and techniques for identifying and classifying alien invasive vegetation in riparian zones. Water SA, 25:497-500.
- Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. 2008 Cerrado Ecologia e Flora, Volume 2. Brasília: EMBRAPA. 1279p.
- Saltonstall, K., 2003. Microsatellite variation within and among North American lineages of *Phragmites australis*. Molecular Ecology 12:1689–1702.
- Scott, G. 1994. *Arundo donax*. In Workshop Proceedings, (eds. Jackson, N. E.; Frandsen, P.; Douthit, S.), Ontário, Canadá, p. 17–18.

- Shafroth, P. B.; Cleverly J. R.; Dudley, T. L.; Taylor, J. P.; Van Riper, C.; Weeks, E. P. e Stuart, J. N. 2005. Control of *Tamarix* in the western United States: Implications for water salvage, wildlife use, and riparian restoration. *Environmental Management*, 35: 231-246.
- Sharma, K. P.; Kushwaha, S. P. S; Gopal, B. 1998. A comparative study of stand structure and standing crops of two wetland species, *Arundo donax* and *Phragmites karka*, and primary production in *Arundo donax* with observations on the effect of clipping. *Tropical Ecology*, 39: 3-14.
- Sidorkewicj, N. S. e Fernandez, O. A. 2000. The line intersection method to estimate total foliage length in *Potamogeton pectinatus* L. *Aquatic Botany*, 68:79–85.
- Silva, J. M. C. e Baetas, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience*, 52: 225-233.
- Soule, M. E. e Kohm, K. A. 1989. *Research priorities for conservation Biology*. Washington: Island Press. 97p.
- Spencer, D. F.; Liow, P.; Chan, W. K.; Ksander, G. G.; Getsinger, K. D. 2006. Estimating *Arundo donax* shoot biomass. *Aquatic Botany*, 84:272-276.
- Stoms, D. M. e Estes, J. E. 1993. A RS research agenda for mapping and monitoring biodiversity. *International Journal of Remote Sensing*, 14:1839-1860.
- Stow, D.; Hope, A.; Richardson, D.; Chen, D.; Garrison, C.; Service, D. 2000. Potential of colour-infrared digital camera imagery for inventory and mapping of alien plant invasions in South African shrublands. *International Journal of Remote Sensing*, 21:2965-2970.
- Stow, D. A.; Hope, A. S.; George, T. H. 1989. Reflectance characteristics of arctic tundra vegetation from airborne radiometry. *International Journal of Remote Sensing*, 14: 1239-1244.

- Sun, G. e Ranson, K. J. 2000. Modeling Lidar returns from forest canopies. *IEEE Trans. Geoscience and Remote Sensing*, 38:2617–2626.
- Sun, J. H.; Li, Z. C.; Jewett, D. K.; Britton, K. O.; Ye, W. H.; Ge, X. J. 2005. Genetic diversity of *Pueraria lobata* (kudzu) and closely related taxa as revealed by inter-simple sequence repeat analysis. *Weed Research*, 45:255–260.
- Team Arundo del Norte. 1999 (a) Controlling Arundo in your watershed: a guide for organizations. US Environmental Protection Agency and California Department of Fish and Game. Disponível em http://teamarundo.org/education/org_guide.pdf. Acesso em 10 de agosto de 2012.
- Team Arundo del Norte 1999 (b) *Arundo donax*: Status and management needs in the CALFED Bay-Delta Watershed. Disponível em http://teamarundo.org/control_manage/whitepaper.txt. Acesso em 10 de agosto de 2012.
- Tracy, J. L. e DeLoach, C. J. 1999. Suitability of classical biological control for giant reed (*Arundo donax*). In *Proceedings of the Arundo and Saltcedar Workshop*; June 18, Ontário, Estados Unidos. pp. 73– 109.
- Tu, M.; Hurd, C.; Randall, J.M. 2001. *Weed Control Methods Handbook: Tools and Techniques for Use in Natural Areas*. California: The Nature Conservancy. 219p.
- Turner, W.; Spector, S.; Gardiner, N.; Fladeland, M.; Sterling, E.; Steininger, M. 2003. Remote sensing for biodiversity science and conservation. *Trends In Ecology & Evolution*, 18:306-314.
- Underwood, E. C.; Mulitsch, M. J.; Greenberg, J. A.; Whiting, S. L.; Ustin, M. L.; Kefauver, S. C. 2006. Mapping invasive aquatic vegetation in the Sacramento-San Joaquin Delta using hyperspectral imagery. *Environmental Monitoring and Assessment*, 121:47-64.
- UNESCO. 2000. *Vegetação no Distrito Federal – tempo e espaço*. UNESCO, Brasília. 74 p.

- Underwood, E. e Ustin, S. 2012. Trends in Invasive Alien Species. Disponível em www.cbd.int/ts32/ts32-chap-11.shtml. Acesso em 10 de dezembro de 2012.
- Ustin, S. L.; DiPietro, D.; Olmstead, K.; Underwood, E.; Scheer, G. J. Hyperspectral Remote Sensing for Invasive Species Detection and Mapping. In Proceedings of 2002 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toronto, Canadá, 24–28 Junho 2002.
- Van der Meer, F., Schmidt, K. S., Bakker, A., & Bijker, W., 2002. New Environmental RS systems. In: Environmental modelling with GIS and RS. Londres: CRC Press. pp. 26-51.
- Van, T. K.; Rayachhetry, M. B.; Center, T. D. 2000. Estimating above-ground biomass of *Melaleuca quinquenervia* in Florida, USA. *J. Aquatic Plant Management*, 38:62–67.
- Vasconcelos G. C. e Gomes J. C. C. 2007. Propagação assexuada de CANA-DO-REINO (*Arundo donax* L.). Comunicado técnico. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 4p.
- Vitousek, P. M.; D'Antonio, C. M.; Loope, L. L.; Westbrooks. R. 1996. Biological invasions as global environmental change. *American Scientist*, 84:468–478.
- Watts, D. A. 2009. Dynamics of water use and responses to herbivory in the invasive reed, *Arundo donax* (L.), Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Ciências, Ecossistema e Manejo. Universidade do Texas, Estados Unidos.
- Widen, B.; Cronberg, N.; Widen, M. 1994. Genotypic diversity, molecular markers and spatial distribution of genets in clonal plants, a literature survey. *Folia Geobot. Phytotaxon. Praha*, 29:245-263.
- Wijte, A. H. B. M.; Mizutani, T.; Motamed, E. R.; Merryfield, M. L.; Miller, D. E.; Alexander, D. E. 2005. Temperature and endogenous factors cause seasonal patterns in rooting by stem fragments of the invasive giant reed, *Arundo donax* (Poaceae). *International Journal of Plant Science*, 166:507-517.

- Wilcove, D. S. e Chen, L. Y. 1998. Management costs for endangered species. *Conservation Biology*, 12:1405-1407.
- Williams, D. A.; Overholt, W. A.; Cuda, J. P.; Hughes, C. R. 2005. Chloroplast and microsatellite DNA diversities reveal the introduction history of Brazilian peppertree (*Schinus terebinthifolius*) in Florida. *Molecular Ecology*, 14:3643–3656.
- Williams, G. M.; Kroes, R.; Munro, I. C. 2000. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide Roundup and its active ingredient, glyphosate, for humans. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 31:117-165.
- Whittaker, R. H. 1961. Estimation of net primary production of forest and shrub communities. *Ecology*, 42: 177–180.
- Whittaker, R. H. 1962. Net production of shrubs in the Great Smoky mountains. *Ecology*, 43: 357–377.
- Whittaker, R.H. e Marks, P.L., 1975. Methods of assessing terrestrial productivity. In *Primary Productivity of the Biosphere*, (eds. Lieth, H. e Whittaker, R. H.), Nova Iorque: Springer-Verlag. pp. 55–118.
- Wynd, F. L.; Steinbauer, G. P.; Diaz, N. R. 1948. *Arundo donax* as a forage grass in sandy soils. *Lloydia*, 11:181-184.
- Yang, C.; Goolsby, J. A.; Everitt, J. H.; Du, Q. 2012. Applying six classifiers to airborne hyperspectral imagery for detecting giant reed. *Geocarto International*, 27:1–12.
- Zimmerman, P. 1999. Rates of transpiration by a native willow, *Salix exigua*, and by a non-native invasive, *Arundo donax*, in a riparian corridor of northern California. In *Proceedings of the California Exotic Pest Plant Council*, Outubro 1999, Sacramento, Califórnia.
- Zhou, B.; Fu, M.; Xie, J.; Yang, X.; Li, Z. 2005. Ecological functions of bamboo forest: Research and application. *Journal of Forestry Research*, 16:143–147.