



MODELOS PREDITORES DA FITOMASSA DA FLORESTA BAIXA DE RESTINGA NO MUNICÍPIO DE SANTOS, SP - AVALIAÇÃO PRELIMINAR

BURGER, Déborah Moreira; BOLDRIN, Alexandra Helena Lisboa; KAMADA, Bruno Pastrelli; LOERO, Rodolfo Mulatinho; MARIZ, Luiz Eduardo Guimarães; MOREIRA, Ana Paula Schettino; ROVATI, Elaine

¹ Consultoria Paulista de Estudos Ambientais Ltda - CPEA ² EMBRAPORT - Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A.

INTRODUÇÃO

Um dos parâmetros relevantes para o entendimento do funcionamento dos ecossistemas é a biomassa estocada por seus componentes. No entanto, este parâmetro é pouco conhecido, em especial para os ecossistemas florestais tropicais, devido às dificuldades inerentes aos métodos de medida direta. A aplicação de tais métodos torna conhecida a quantidade de matéria orgânica estocada e sua relação com as dimensões das árvores (altura, diâmetro, volume). A partir dessas relações são gerados modelos aplicáveis às comunidades similares, os quais possibilitam a estimativa da fitomassa, sem que haja necessidade do corte da vegetação. Estudos desenvolvidos no Brasil estimaram a fitomassa de cerrados (Delitti e Meguro, 1984; Castro e Kauffman, 1998 e Abdala et al., 1998) de florestas amazônicas (McWilliam et al., 1993; Kauffman et al., 1995; Higuchi et al., 1998 e Nelson et al., 1999), de matas ciliares do estado de São Paulo (Moreira-Burger e Delitti, 1999) e recentemente de floresta atlântica (Burger, 2005), porém nenhum estudo similar foi encontrado para as florestas de restinga. Estudos de natureza destrutiva em vegetação de restingas vêm se tornando inviáveis, pois o ecossistema está sendo reduzido às áreas protegidas em unidades de conservação. Assim sendo, a supressão da vegetação de restinga para implantação do Terminal Embraport no município de Santos, SP, foi considerada uma oportunidade para a realização deste estudo. Este é parte integrante do Programa de Conservação dos Recursos Naturais apresentado como medida mitigadora no processo de licenciamento ambiental do empreendimento. O objetivo deste trabalho foi verificar as relações existentes entre as variáveis a fim de elaborar equações predictoras da fitomassa epigéa arbórea de uma floresta de restinga.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se em local destinado à construção do Terminal Portuário Embraport, situado no município de Santos – SP, no Sítio Sandi, entre os rios Sandi e Diana, próximo à Ilha Barnabé (entre as coordenadas UTM 365.500 E e 367.000E / 7.353.500 N e 7.355.500 N). O levantamento de campo foi realizado nas áreas cuja cobertura vegetal predominante corresponde a Floresta Baixa de Restinga, em diferentes condições de conservação. Foram selecionadas 100 árvores, distribuídas proporcionalmente entre as classes de diâmetro estabelecidas em levantamento fitossociológico prévio (MKR; EMBRAPORT, 2005). Cada árvore foi amostrada por método destrutivo (Chapman, 1976): após tomada de medida de diâmetro à altura do peito (1,3m), foram cortadas com moto-serra a alguns centímetros do solo e medida a altura, da base até o ramo mais alto. O peso fresco de cada árvore foi medido com dinamômetro. Amostras de material botânico foram separadas para identificação dos espécimes. Subamostras de diferentes porções das árvores foram separadas, levadas a laboratório e serão secadas para posterior cálculo do peso seco. Para desenvolver e validar as equações de regressão para a estimativa do peso fresco da vegetação arbórea, as árvores foram separadas em duas amostras independentes, com 50 árvores cada. Uma amostra foi utilizada para o desenvolvimento das equações de regressão (amostra 1) e, a outra, para validar as equações desenvolvidas (amostra 2). Neste estudo foi utilizado o peso fresco total (PF, kg) como variável dependente e o diâmetro (d, cm), altura (h, m), e diâmetro ao quadrado vezes a altura (d^2h , cm^2m) como variáveis independentes. Foram elaborados diagramas de dispersão entre todas as variáveis, inicialmente originais e a seguir com a variável dependente transformada, depois com as variáveis independentes transformadas e por último transformando todas as variáveis. A análise de regressão linear simples foi aplicada às variáveis dependentes e independentes que apresentaram

uma relação linear, identificadas pela observação dos diagramas de dispersão. Concluindo o processo de modelagem, foi feita a análise de resíduos dos modelos. Numa segunda etapa, foi feita a análise de validação das equações desenvolvidas. Utilizando os dados da amostra 2, aplicou-se o teste *t*-Student pareado para comparação das médias entre os valores reais, obtidos no levantamento de campo e os estimados pelas equações. Calculou-se, também, o coeficiente de correlação intraclasse de Pearson (r_{icc}) entre os valores reais e os estimados pelas equações. Após toda fase de modelagem e validação foram definidas as equações mais adequadas, utilizando os seguintes critérios de seleção: menores valores de erro padrão da estimativa ($s_{y/x}$), maiores valores de correlação intraclasse (r_{icc}) encontrados na validação, maiores coeficientes de determinação (r^2), maior semelhança das médias e intervalos de 95% de confiança entre os valores reais e os estimados pelas equações (segundo análise visual) e uniformidade e não tendenciosidade na distribuição dos resíduos. Em todas as análises foi utilizado o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro e a relação entre o diâmetro e a altura (d^2h) foram as variáveis que melhor explicaram a variabilidade do peso fresco das árvores da mata de restinga estudada. Os modelos resultantes do processo de modelagem e validação foram os seguintes: $\ln PF_{(kg)} = -0,75233 + 2,078357 \ln(d)$ e $\ln PF_{(kg)} = -1,50025 + 0,828355 \ln(d^2h)$. Ambos apresentaram elevado coeficiente de determinação ($r^2 = 0,95$) e atenderam aos critérios de seleção estabelecidos.

CONCLUSÕES

Este estudo encontra-se em andamento e novas informações estão sendo obtidas. Após a determinação do peso seco do material coletado, novos modelos serão desenvolvidos e poderão ser aplicados para a estimativa da fitomassa da vegetação de restinga em condições similares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdala, G. C., Caldas, L. S., Haridasan, M., Eiten, G. Above and belowground organic matter and root: shoot ratio in a cerrado in Central Brazil. *Braz. J. Ecol.*, 2: 11-23, 1998.
- Burger, D.M. Modelos alométricos para a estimativa da fitomassa de Mata Atlântica na Serra do Mar, SP. Instituto de Biociências, São Paulo, SP, USP. 2005. 112 p.
- Castro, E.A.; Kaufman, J. B. Ecosystem structure in the brazilian cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root biomass and consumption by fire. *J. Trop. Ecol.*, 14:263-283, 1998.
- Chapman, S.B. Production ecology and nutrient budgets. In: _____ *Methods in plant ecology*. Oxford, Blackwell, 1976. p.157-228.
- Delitti, W.B.C.; Meguro, M. Biomassa e Mineralomassa do Campo cerrado de Mogi-Guaçu, S.P. *Ciênc. Cult.*, 6: 612, 1984.
- Higushi, N.; Santos, J.; Ribeiro, R. J.; Minette, L.; Biot, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da Floresta Tropical Úmida de Terra-firme da Amazônia Brasileira. *Acta Amazon.*, 28: 153-166, 1998.
- Kauffman, J. B.; Cummings, D.L.; Ward, D.E.; Babbitt, R. Fire in the brazilian Amazon: 1. Biomass, nutrient pools, and losses in slashed primary forests. *Oecologia*, 104: 397-408, 1995.
- Mc Willian, A. L. C.; Roberts, J. M.; Cabral, O. M. R.; Leitão, M. V. B. R.; Costa, A. C. L.; Maitelli, G. T.; Zamparoni, C. A. G. P. Leaf area index above-ground biomass of terra firme rain forest and adjacent clearings in Amazonia. *Funct. Ecol.*, 7: 310-317, 1993.
- MKR; EMBRAPORT. *Complementação do diagnóstico da vegetação - Estudo de Impacto Ambiental*. Informação técnica CPEA 057-001/2005. São Paulo, 2005.
- Moreira-Burger, D. M.; Delitti, W. B. C. Fitomassa epigéa da mata ciliar do Rio Mogi-Guaçu, Itapira - SP. *Rev. Bras. Bot.*, São Paulo, 22: 429-435, 1999.
- Nelson B. W.; Mesquita; R., Pereira; J. L. G.; Souza, S.G.a.; Batista, G. T.; Couto, L. B. Allometric regressions for improved estimate of secondary forest biomass in the central Amazon. *Forest Ecol. Manag.*, 117: 149-167, 1999.