

**Mariana de Beauclair Domingues de Oliveira**

**Produção de carvão vegetal e mudanças  
na paisagem do Maciço da Pedra Branca,  
Rio de Janeiro, RJ**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de  
Pós-graduação em Geografia do Departamento de  
Geografia da PUC-Rio.

Orientador: Rogério Ribeiro de Oliveira

Co - Orientador: Rita Scheel-Ybert

Rio de Janeiro

Maio de 2010

Mariana de Beauclair Domingues de Oliveira

**Produção de carvão vegetal e  
mudanças na paisagem do Maciço da  
Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Geografia do Departamento de Geografia do Centro de Ciências Sociais da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Prof. Rogério Ribeiro de Oliveira**

Orientador  
Departamento de Geografia – PUC-Rio

**Profª Rita Scheel-Ybert**

Co-Orientadora  
Departamento de Antropologia – UFRJ

**Profª Cristina Adams**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades – USP

**Profª Rita de Cássia Martins Montezuma**

Departamento de Geografia – PUC-Rio

**Prof. Mônica Herz**

Vice-Decana de Pós-Graduação do Centro  
de Ciências Sociais – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 27 de maio de 2010

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da autora, do orientador e da universidade.

### **Mariana de Beauclair Domingues de Oliveira**

Graduou-se em Ciências Biológicas na Universidade Federal Fluminense em 2005. Concluiu o curso de especialização em Geologia do Quaternário – Arqueologia no Museu Nacional/UFRJ em 2007. Desde 2009 é bióloga do Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ). Seu principal interesse é tentar compreender a relação entre as pessoas e o ambiente em que vivem.

#### Ficha Catalográfica

Oliveira, Mariana de Beauclair Domingues de

Produção de carvão e mudanças na paisagem do Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ / Mariana de Beauclair Domingues de Oliveira ; orientador: Rogério Ribeiro de Oliveira ; co-orientadora: Rita Scheel-Ybert . – 2010.

147 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia, 2010.

Inclui bibliografia

CDD: 910

Aos meus pais, por terem me ensinado, por palavras e exemplos, que tudo é possível;

Ao Ricardo Cabral, pela paciência infinita, apoio incondicional, compreensão sem limites e por ter me carregado no colo quando eu achava que não ia aguentar mais.

## Agradecimentos

Ao Rogério Ribeiro de Oliveira, por ter me apresentado uma floresta muito mais rica, complexa e cheia de histórias do que eu jamais poderia imaginar. Ter um orientador que, além de doutor, é praticamente população tradicional da área de estudo, é uma oportunidade única na vida;

À Rita Scheel-Ybert, pelo apoio, auxílio e incentivo constantes, e pela iniciação nos caminhos da antracologia;

A todos os amigos do Laboratório de Paleoecologia Vegetal do Museu Nacional/UFRJ, em especial Caroline Caromano e Leandro Cascon, pelos valiosos papos e conselhos arqueológicos e pelo companheirismo, tornando divertidíssimas 12 horas contínuas de microscópio nos domingos e feriados; Gina “É um gênio” Bianchini, pelos toques de pé de microscópio que fizeram toda a diferença e pela simples presença e sabedoria tranquilizadoras; Lu Witowisk, pela descontração e pela ajuda com a anatomia da madeira; Camila, pela triagem da MPB1 e ao Alisson Rangel, pela triagem da MPB4, e por ceder todas as suas medidas de diâmetro;

À Andrea Franco de Oliveira, pelo apoio sempre presente, incluindo uma enorme flexibilização do meu horário de trabalho, mesmo diante dos maiores “ebós”, e por ter me dado a oportunidade de estar aprendendo a pensar espacialmente e de forma integradora;

A todos os colegas do INEA, grandes amigos que, sem exceção, ajudaram a segurar a minha barra e ainda deram a maior força (além de idéias e sugestões): Patrícia Napoleão, Andreia Menezes, Wilson Messias, André Polly, Paulo Fevrier, Ana Cristina Amorim, Barroso, Fabiana Bandeira e Alex Reis;

A Fernanda Vieira Santos, Juliana Müller e Joana Stingel, por terem me carregado (quase que literalmente) nos campos e pelos dados fitossociológicos e espaciais do Maciço da Pedra Branca;

Aos professores do Mestrado em Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio, em especial João Rua, Álvaro Ferreira, Rita Montezuma e Ivaldo Lima, por terem me ajudado a começar a compreender as questões-chave da geografia e por terem explodido tudo o que eu tinha como certo para dar lugar a um embrião do pensamento complexo e transdisciplinar;

Ao Sr. Amaro, por ter permitido que eu vislumbrasse, ainda que por um dia só, o que é conhecer e viver a floresta;

Ao historiador Geraldo Beauclair (por acaso meu pai), pelo aconselhamento “histórico” e pelo empréstimo de valiosa bibliografia, além de ter posado como fonte primária. Igualmente agradeço à Angela Domingues (não é que é minha mãe?), observadora desde criança, por ter me oferecido importantes informações a respeito de um Rio de Janeiro que não cheguei a tempo de conhecer;

Ao Ricardo Cabral, pela disposição para resolver todos os problemas de hardware e software que apareceram pelo caminho, além de sanar dúvidas matemáticas a qualquer hora;

À Márcia, secretária da pós, por ter me mantido a par de tudo que acontecia no mestrado, do contrário certamente teria perdido todos os prazos;

Ao IPHAN e INEA pelas autorizações de pesquisa e à CAPES pela bolsa de mestrado.

## Resumo

Oliveira, Mariana de Beauclair Domingues de; Oliveira, Rogério Ribeiro de; Scheel-Ybert, Rita. **Produção de carvão vegetal e mudanças na paisagem do Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ.** Rio de Janeiro, 2010, 147p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Dezenas de carvoarias históricas ocorrem na bacia do Rio Caçambe, localizada no sudeste do Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ. Estas carvoarias são vestígios da produção de carvão no final do século XIX e início do XIX, destinadas ao abastecimento da cidade do Rio de Janeiro. O objetivo desta dissertação é analisar os fragmentos de carvão que compõem essas carvoarias, através de sua identificação taxonômica e estimativa de diâmetro, e comparar os resultados com levantamentos fitossociológicos atuais, permitindo uma melhor compreensão da dinâmica da Mata Atlântica sob influência antrópica, assim como contextualizar a produção do carvão na história do Rio de Janeiro e suas florestas. Foram analisados 944 fragmentos de carvão de duas carvoarias, uma localizada no fundo do vale e outra no divisor de drenagem. Na carvoaria do fundo de vale predominaram pioneiras e secundárias iniciais como *Cecropia*, *Guarea* e *Tibouchina* e pequenos diâmetros, enquanto na carvoaria do divisor de drenagem predominaram gêneros característicos de estágios sucessionais mais avançados, como *Copaifera*, *Pouteria* e *Lamanonia* e diâmetros maiores. A produção de carvão não parece ter alterado de forma significativa a estrutura e diversidade da floresta no divisor de drenagem. No fundo de vale, embora a estrutura provavelmente não tenha sido afetada, a diversidade parece ter se reduzido de forma significativa. A ampla distribuição e dominância de *Guarea guidonia*, uma espécie com propriedades alelopáticas, parece ser a causa da manutenção de uma baixa diversidade no fundo de vale por meio de um processo alternativo de sucessão secundária. A intensidade de atividades antrópicas na área provavelmente criou as condições ambientais que favoreceram a dominância de *G. guidonia*. A produção de carvão era muito comum na cidade e no Estado do Rio de Janeiro. Além de provavelmente ter tido um importante papel na formação das paisagens que conhecemos hoje, os fragmentos de carvão remanescentes desta

atividade são uma fonte inestimável de informações a respeito do passado das florestas e de sua dinâmica sob influência antrópica.

### **Palavras-chave**

Carvoarias; Maciço da Pedra Branca; Antracologia; Mata Atlântica; Paisagem.



## Abstract

Oliveira, Mariana de Beauclair Domingues de; Oliveira, Rogério Ribeiro de (Advisor); Scheel-Ybert, Rita (Co-advisor). **Wood charcoal production and landscape change in Pedra Branca Massif, Rio de Janeiro, RJ.** Rio de Janeiro, 2010, 147p. MSc Dissertation – Departamento de Geografia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Vestiges of dozens of historical charcoal kilns can be found in the Caçambe River watershed, located in Southeastern Pedra Branca Massif, Rio de Janeiro, Brazil. These archaeological sites are remains of the charcoal production that took place in the region from late XIXth to mid XXth century, probably to supply Rio de Janeiro city. This dissertation's aim is to understand the Atlantic Forest dynamics under human influence through the analysis of charcoal fragments from these kilns (taxonomic identification and diameter estimates), comparing the results to present day phytosociological data, as well as to contextualize the charcoal production in Rio de Janeiro's history. Almost a thousand fragments were analyzed from a kiln at the valley bottom and another one at the water divide. In the bottom valley kiln pioneers and secondary initials like *Cecropia*, *Guarea*, and *Tibouchina* were the most frequent taxa, and small diameters predominated. In the water divide kiln genera characteristic of more advanced successional stages, such as *Copaifera*, *Pouteria*, and *Lamanonia* were most frequent, and larger diameters were more common. Charcoal production does not seem to have significantly altered the structure and diversity in the water divide. In the bottom valley we found no structural difference, but species diversity was considerably diminished. The spread and dominance of *Guarea guidonia*, a species with allelopathic properties in this area, is responsible for the maintenance of lower diversity through an alternative successional pathway. The intensity of human activity in the area is believed to have created environmental conditions that favored *G.guidonia*. Charcoal production was probably very common in Rio de Janeiro city and state. Besides the fact that this activity probably had an important role in the development of modern landscapes, its remains are an

invaluable source of information about past forests and their dynamics under human influence.

## **Keywords**

Charcoal kilns; Pedra Branca Massif; Anthracology; Atlantic Forest; Landscape.

## Sumário

Agradecimentos	5
Resumo	7
Abstract	9
Sumário	11
Lista de Figuras	13
Lista de Tabelas	16
1 . Introdução	19
1.1. Objetivos	21
1.1.1. Objetivos Gerais	21
1.2. Área de Estudo	21
1.2.1. Localização e Histórico	21
1.2.2. Caracterização geral: relevo, solos, clima e vegetação	23
2 . Contextualização histórica	26
2.1. A produção de carvão	26
2.1.1. As carvoarias	30
2.2. Os carvoeiros	35
3 . Fundamentação teórico metodológica	38
3.1. Conceito estruturador: a paisagem	38
3.2. Metodologia	43
3.2.1. Antracologia: princípios teóricos	43
4 . Resultados	53

4.1. Antracologia	53
4.1.1. Carvoaria do fundo de vale (MPB IV)	53
4.1.2. Carvoaria do divisor de drenagem (MPB IX)	69
4.2. A floresta	81
5 . Discussão: a paisagem	86
6 . Conclusões	96
7 . Perspectivas	97
8 . Referências Bibliográficas	99
Anexos	115
Descrição anatômica	126

## Lista de Figuras

Figura 1 - Mapa dos sítios identificados na sub-bacia dos rios Camorim e Caçambe, no município do Rio de Janeiro	25
Figura 2 - A substituição do carvão pelo gás nas habitações do Rio de Janeiro (charge de Julião Machado apud Lopes, 1988)	27
Figura 3 - “Mata reduzida à carvão”, de Felix-Émile Taunay (1843)	29
Figura 4 - Balão em pleno funcionamento no Cafundá, apresentando inclusive os boeiros na parte superior (Magalhães Corrêa, 1936)	31
Figura 5 - O final da combustão – na Chacrinha, a 300m de altitude (Magalhães Corrêa, 1936)	32
Figura 6 - Carvoeiro vigia balão de carvão de seu abrigo em floresta de pinheiros em New Jersey, Estados Unidos (Kobbé, 1889 apud Mounier, 1997)	34
Figura 7 - Ciscador encontrado próximo à carvoaria no Maciço da Pedra Branca (foto: R.R. Oliveira)	35
Figura 8 - Esquema mostrando a orientação no lenho e micrografias de microscopia eletrônica de varredura dos três planos fundamentais da madeira de uma Leguminosae Caesalpinoideae ( <i>Cassia speciosa</i> ) (Scheel-Ybert, 2004)	43
Figura 9 - Sondagem no sítio MPB IV (Periferia)	46
Figura 10 - Disposição das sondagens na cava do fundo de vale, com a visão superficial do sítio (à esquerda) e em profundidade	46
Figura 11 - Croqui da cava do divisor de drenagem (MPB IX), com a visão superficial do sítio e em profundidade (à direita)	47
Figura 12 - NMDS das amostras da carvoaria do fundo de vale: a. todas as amostras; b. apenas as amostras de 50 fragmentos; c. Todas as amostras, considerando apenas os 20 primeiros	

analisados; d. amostras de 50 fragmentos, considerando apenas os 20 primeiros	55
Figura 13 - Distribuição dos fragmentos pelas classes de diâmetro nas sondagens do sítio MPB IV	56
Figura 14 - Curva de saturação da carvoaria do fundo do vale (MPB IV)	57
Figura 15 - Curva de Gini-Lorenz para a carvoaria de fundo de vale (MPB IV)	58
Figura 16 - Histogramas com o número de fragmentos por classe de diâmetro	60
Figura 17 - Histograma de frequência dos fragmentos por classes de diâmetro para o sítio MPB IV	61
Figura 18 - Histograma de frequência dos tipos encontrados na carvoaria do fundo de vale (MPB IV)	63
Figura 19 - Escalonamento multidimensional não-métrico (MPB IV – todas as amostras do sítio MPB IV; F1-F10 – entorno das cavas analisadas por Santos (2009); FV e DD – cavas do fundo de vale e do divisor de drenagem (Santos, 2009); AFV05 e ADD05 – dados do fundo de vale e do divisor de drenagem de Solórzano et al. (2005)	65
Figura 20 - Número de espécies encontradas por família no sítio MPB IV e nos levantamentos fitossociológicos	68
Figura 21 - Escalonamento multimimensional não métrico, mostrando em um espaço bidimensional a distância (similaridade) entre as amostras.	70
Figura 22 - Distribuição dos fragmentos em classes de diâmetro por sondagens	71
Figura 23 - Curva de saturação da carvoaria do divisor de drenagem (MPB IX)	72
Figura 24 - Curva de Gini-Lorenz para o sítio MPB IX	72
Figura 25 - Histogramas de frequência de fragmentos por classes de diâmetro para os tipos mais abundantes no sítio MPB IX	74

Figura 26 - Histograma de frequência dos fragmentos por classe de diâmetro para MPB IX	75
Figura 27 - Escalonamento multidimensional não-métrico (MPBIX – todas as amostras do sítio MPBIX; F1-F10 – entorno das cavas analisadas por Santos (2009); FV e DD – cavas do fundo de vale e do divisor de drenagem (Santos, 2009); AFV05 e ADD05 – dados do fundo de vale e do divisor de drenagem de Solórzano & Oliveira (2005))	77
Figura 28 - Frequência dos tipos anatômicos no sítio MPB IX	79
Figura 29 - Frequência dos tipos identificados na carvoaria do divisor de drenagem (MPB IX)	80
Figura 30 – NMDS feito a partir do resultado das análises antracológicas e dos levantamentos fitossociológicos	82
Figura 31 – NMDS abrangendo os sítios de carvoaria e alguns levantamentos florísticos do Estado	83
Figura 32 - MetaMDS abrangendo os sítios de carvoarias e alguns levantamentos florísticos realizados em trechos de floresta ombrófila densa no Rio de Janeiro	85

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Análise de similaridade das sondagens ( $R = 0,5029$ e $p = 0,0027$ ) (C: Centro; I: Inter; L: Leste e P: Periferia)	54
Tabela 2 - Análise de similaridade entre os níveis ( $R = - 0,2289$ e $p = 0,9757$ ) (os números 1; 2; 3; 4; 5,6,7 correspondem à profundidade dos níveis)	54
Tabela 3 - Resultado do teste Kolmogorov-Smirnov para diferenças na distribuição diamétrica das sondagens da MPB IV	57
Tabela 4 - Estimativas de área de floresta explorada com base nos dados de Santos (2009)	64
Tabela 5 - Similaridade de porcentagens (SIMPER) para verificar os taxa responsáveis pela dissimilaridade entre o sítio MPB IV e as cavas de fundo de vale (MPB IV/FV) e as do divisor de drenagem (MPB IV/DD). Estão representados apenas os 10 taxa com maior contribuição	66
Tabela 6 - Análise de similaridade entre as sondagens ( $R = - 0,002367$ e $p = 0,4794$ ) (C – Centro; I – Inter; P – Periferia)	69
Tabela 7 - Análise de similaridade entre as camadas ( $R = - 0,04043$ e $p = 0,6044$ )	69
Tabela 8 - Resultado do teste Kolmogorov-Smirnov para diferenças na distribuição diamétrica das sondagens da MPB IX	71
Tabela 9 - Estimativas de área de floresta explorada com base nos dados de Santos (2009)	76
Tabela 10 - Similaridade de porcentagens (SIMPER) entre os sítios MPB IX e as cavas de fundo de vale (MPB IX/FV) e as do divisor de drenagem (MPB IX/DD). Estão representados apenas os 10 taxa com maior contribuição	78
Tabela 11 - SIMPER para identificar os taxa responsáveis pela diferença encontrada entre as amostras do fundo de vale e as demais	82



Tabela 12 - Classificação dos fragmentos de carvão amostrados na carvoaria do fundo de vale (MPB IV)	115
Tabela 13 - Classificação dos fragmentos de carvão amostrados na carvoaria do divisor de drenagem (MPB IX)	118
Tabela 14 - Diâmetros mínimos estimados para os fragmentos indentificados no sítio MPB IV	120
Tabela 15 - Diâmetros mínimos estimados para os fragmentos indentificados no sítio MPB IV	123
Tabela 16 - Principais características dos levantamentos fitossociológicos utilizados nas análises NMDS	125

How do we know where we are?

Wayne Franklin, prefácio de Mapping Invisible Landscapes, de K.C.Ryden