



**Gabriel Paes da Silva Sales**

**No caminho dos carvoeiros: estrutura  
da floresta em um paleoterritório de  
exploração de carvão no Maciço da  
Pedra Branca, RJ**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Rogério Ribeiro de Oliveira

Co-orientador: Prof. Alexandro Solórzano

Rio de Janeiro  
Junho de 2016

**Gabriel Paes da Silva Sales**

**No caminho dos carvoeiros: estrutura  
da floresta em um paleoterritório de  
exploração de carvão no Maciço da  
Pedra Branca, RJ**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre pelo Progra-  
ma de Pós-Graduação em Geografia do Depar-  
tamento de Geografia e Meio Ambiente da  
PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examina-  
dora abaixo assinada.

**Prof. Rogério Ribeiro de Oliveira**

Orientador

Departamento de Geografia e Meio Ambiente – PUC-Rio

**Prof. Alexandro Solórzano**

Co-orientador

Departamento de Geografia e Meio Ambiente – PUC-Rio

**Prof. André Scarambone Zaú**

Laboratório de Ecologia Florestal - UNIRIO

**Profa. Rejan Rodrigues Guedes-Bruni**

Departamento de Biologia – PUC-Rio

**Profa. Mônica Herz**

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

Rio de Janeiro, 20 de junho de 2016

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

### **Gabriel Paes da Silva Sales**

Possui bacharelado e licenciatura em Geografia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Durante a graduação foi bolsita do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq), sob a orientação do Prof. Dr. Rogério Ribeiro de Oliveira. Possui experiência e interesse em estudos de Ecologia Histórica, História Ambiental, Transformação da Paisagem e interações da relação sociedade/natureza.

#### Ficha Catalográfica

Sales, Gabriel Paes da Silva

No caminho dos carvoeiros : estrutura da floresta em um paleoterritório de exploração de carvão no Maciço da Pedra Branca, RJ / Gabriel Paes da Silva Sales ; orientador: Rogério Ribeiro de Oliveira ; co-orientador: Alexandro Solórzano. – 2016.

153 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, 2016.

Inclui bibliografia

CDD: 910

Para os meus avós, Marina e Fernando, e  
para minha mãe, Mônica, por tudo aquilo  
que representam e inspiram.

## Agradecimentos

Foram tantas as pessoas que colaboraram de algum modo para a construção deste trabalho que eu espero, de coração, não cometer a injustiça de me esquecer de alguém. Assim, agradeço em primeiro lugar:

Ao Prof. Dr. Rogério Ribeiro de Oliveira, querido amigo e eterno orientador, por todos os ensinamentos, pela valiosa amizade e por ser este ser humano especial. Muito obrigado por todos esses anos de aprendizado e por tudo que inspira;

Ao Prof. Dr. Alexandro Solórzano, grande amigo, pela inestimável contribuição em todas as etapas do trabalho, pelas lições acadêmicas e não acadêmicas e por estar sempre disposto a ajudar. Muito obrigado por tudo;

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rejan Rodrigues Guedes-Bruni, querida (futura) orientadora, por ser esta pessoa tão carinhosa, dedicada e iluminada que sempre está disposta a contribuir. Muito obrigado por todas as lições e bons conselhos;

Ao Prof. Dr. André Scarambone Zaú, por aceitar participar da avaliação deste trabalho;

A todos os professores e professoras do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio, grandes mestres, que confiam em seus alunos e contribuem para a construção de um futuro melhor, com mais justiça social;

Aos funcionários e funcionárias do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio, por toda a ajuda prestada ao longo destes esses anos de convívio;

Aos amigos e amigas do Laboratório de Ecologia da PUC-Rio, por todas as produtivas e ricas discussões;

À PUC-Rio, pela bolsa de mestrado concedida;

Aos pesquisadores e pesquisadoras que me auxiliaram na identificação do material botânico, em sua maior parte em estado vegetativo, sem o qual o trabalho não poderia ter sido realizado e por todas as inúmeras outras contribuições: Inês Mac-hline Silva, Richieri Sartori, Haroldo Cavalcante de Lima, Alexandre Quinet, Sebastião J. da Silva Neto, Ana Angélica Barros, Rúbia Patzlaff, Marcelo de Costa Souza, Adi Lazos, Thiago Amorim, Marina Coimbra, Felipe Noronha, Jakeline Prata e outros. Muito obrigado por tudo;

Aos amigos e amigas da PUC-Rio que vou levar pra vida e aos amigos e amigas da vida, por todo o apoio, pelos momentos de alegria e por simplesmente existirem. Muito obrigado;

À Marcela, por todo apoio, amor e pela compreensão desta importante fase da minha vida. Muito obrigado por estar ao meu lado, linda;

Por fim, à minha família, em especial aos meus avós, Marina e Fernando e à minha mãe, Mônica, por todo o apoio e por serem fundamentais na minha vida. Sem vocês nada disso seria possível. Muito obrigado por tudo.

## Resumo

Sales, Gabriel Paes da Silva; Oliveira, Rogério Ribeiro; Solórzano, Alexandre. **No caminho dos carvoeiros: estrutura da floresta em um paleoterritório de exploração de carvão no Maciço da Pedra Branca, RJ.** Rio de Janeiro, 2016. 153 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A floresta que recobre o Maciço da Pedra Branca, localizado no município do Rio de Janeiro, é formada em sua maior parte por florestas secundárias de diferentes idades, que foram intensamente manejadas por um grupo social específico no passado. Foram utilizadas para a produção de carvão nos séculos XIX/XX e, após o abandono desta atividade, se regeneraram, restando, atualmente, apenas poucas evidências deste uso pretérito. No interior da floresta deste maciço, que possui aproximadamente 12.500 hectares, já foram inventariados mais de 1.000 vestígios de antigas carvoarias. Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística e a estrutura do estrato arbustivo e arbóreo de áreas que foram utilizadas para a produção de carvão. Foi investigado se este tipo de manejo interferiu na forma que a floresta se regenerou, avaliando-se os rumos da sucessão ecológica. Além disso, foram verificados os potenciais usos e buscou-se identificar as marcas dos antigos carvoeiros na atual floresta. Foram selecionadas e inventariadas três áreas que apresentam idades aproximadas, mesma orientação de encosta e declividade semelhantes. Em cada uma delas foram realizadas cinco parcelas em transecção (60 x 5 m) formando um semicírculo no sentido a montante da encosta, resultando em uma área amostral de 1.500 m<sup>2</sup> (no total 4.500 m<sup>2</sup>). Apesar das três áreas terem sofrido um mesmo último uso, a floresta, atualmente, apresenta resultantes florísticas e estruturais bastante distintas entre si, mas que revela, em variados aspectos, a ação pretérita deste grupo social.

## Palavras-chave

História Ambiental; Ecologia Histórica; Mata Atlântica; Transformação da Paisagem; Usos da floresta.

## Abstract

Sales, Gabriel Paes da Silva; Oliveira, Rogério Ribeiro (Advisor); Solórzano, Alexandro (Co-advisor). **On the way of charcoal-makers: forest structure of paleo-territories related to coal production in the Massif of Pedra Branca, RJ.** Rio de Janeiro, 2016. 153 p. MSc. Dissertation – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The forest that covers the Pedra Branca massif, located in Rio de Janeiro, is consisted mostly by secondary forests of different ages who were intensively managed by a specific social group in the past. This is due to the partial logging that occurred by making charcoal, especially among nineteenth and early twentieth centuries and after the abandonment of this activity, it regenerated, leaving, currently, just a few evidences of this past use. In the forest of this massif, which has approximately 12,500 hectares, have been inventoried over 1,000 traces of old charcoal kilns. The objectives of this study were investigate how the ecological succession occurred in the Pedra Branca massif after the charcoal activity and verify the potencial uses of the species that constitute the current forest. In this research, were explored three areas of ancient charcoal-makers, currently covered by secondary forests. These areas have similar ages, same orientation and similar slope steepness. In each of these areas were performed five transects forming a semi-circle oriented to the highest part of the slope, as it is believed that the charcoal makers used to fell trees downhill. The dimensions of each axis being 60 x 5 meters and the total inventoried was 0,45 hectare. Although the three areas have suffered the same last use, forest currently present with floristic and structural resulting quite distinct from each other, but that shows in many respects the preterit action of charcoal-makers in this massif.

## Keywords

Environmental History; Historical Ecology; Atlantic Forest; Landscape Transformation; Forest Uses.

## Sumário

<b>1. Introdução Geral</b>	<b>18</b>
1.1. Questão Norteadora	20
1.2. Objetivos	20
<b>2. Contextualização dos temas abordados</b>	<b>21</b>
2.1. O conceito de Paisagem para a Geografia	21
2.2. Paleoterritórios e usos da floresta	27
2.3. A vegetação como uma manifestação da história local	30
2.4. O carvão vegetal: contexto físico-histórico e a história de sua produção no Maciço da Pedra Branca	35
<b>3. Materiais e métodos</b>	<b>40</b>
3.1. Caracterização da área de estudo	40
3.1.1. Relevo e solo	41
3.1.2. Clima	42
3.1.3. Vegetação	43
3.1.4. Hidrologia	43
3.1.5. Descrição das áreas exploradas	44
3.2. Procedimentos metodológicos, de campo e de laboratório	46
3.2.1. Método de amostragem empregado	49
3.2.2. Seleção das categorias de usos e levantamento bibliográfico dos usos de cada espécie	51
<b>4. Resultados e discussão</b>	<b>52</b>
4.1. Aspectos estruturais e florísticos das três áreas exploradas	52
4.1.1. Carvoaria Serra do Nogueira (NO)	65
4.1.2. Carvoaria Cascata do Pindobal (PI)	76
4.1.3. Carvoaria do Soeiro (SO)	89
4.1.4. Paisagem, sucessão ecológica e usos pretéritos	98
4.2. Marcas e usos da floresta	110
<b>5. Considerações finais</b>	<b>138</b>



<b>6. Referências bibliográficas</b>	140
--------------------------------------	-----

<b>7. Anexos</b>	149
------------------	-----

## Lista de figuras

<b>Figura II-1:</b> Balão de carvão em construção. Fonte: Corrêa, M. <i>O Sertão Carioca</i> , 1933	38
<b>Figura II-2:</b> O final da combustão, com cerca de 25 dias. Fonte: Corrêa, M. <i>O Sertão Carioca</i> , 1933	38
<b>Figura II-3:</b> Área de antiga plataforma de carvão. O solo é caracteristicamente negro onde também são encontrados pequenos fragmentos de carvão	39
<b>Figura III-1:</b> Localização dos maciços da cidade do Rio de Janeiro, RJ	40
<b>Figura III-2:</b> Localização das três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	44
<b>Figura III-3:</b> Esquema que evidencia o corte na encosta e ilustra o balão de carvão que era utilizado para a queima de lenha e consequente produção do carvão. Fonte: Fraga & Oliveira, 2012	50
<b>Figura III-4:</b> Disposição das parcelas em transecção para amostragem fitossociológica, em relação à carvoaria. Fonte: Patzlaff et al. (2015)	51
<b>Figura IV-1:</b> Riqueza das famílias das árvores que ocorreram com cinco ou mais espécies em três áreas de floresta no Maciço da Pedra Branca, RJ, que foram utilizadas para a produção de carvão no passado	59
<b>Figura IV-2:</b> Famílias com maior número de indivíduos arbustivo-arbóreos em três áreas de floresta no Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ, que foram utilizadas para a produção de carvão no passado	59
<b>Figura IV-3:</b> Espécies arbóreas com maior abundância na amostragem total de três áreas no Maciço da Pedra Branca resultantes da produção de carvão	60

<b>Figura IV-4:</b> Percentual de espécies nas classes de número de indivíduos em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	62
<b>Figura IV-5:</b> Curva de rarefação, considerando todas as parcelas em transecção realizadas nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	64
<b>Figura IV-6:</b> Riqueza e abundância das famílias identificadas na “Carvoaria Serra do Nogueira” no Maciço da Pedra Branca, RJ	67
<b>Figura IV-7:</b> Percentual de espécies nas classes de número de indivíduos na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	68
<b>Figura IV-8:</b> Porcentagem das espécies e dos indivíduos amostrados, segundo grupo ecológico, na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	69
<b>Figura IV-9:</b> Distribuição de frequência das classes de altura na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	75
<b>Figura IV-10:</b> Distribuição de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	76
<b>Figura IV-11:</b> Riqueza e abundância das famílias identificadas na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	79
<b>Figura IV-12:</b> Percentual de espécies nas classes de número de indivíduos na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	80
<b>Figura IV-13:</b> Porcentagem das espécies e dos indivíduos arbóreos amostrados, segundo grupo ecológico na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	81
<b>Figura IV-14:</b> Distribuição de frequência das classes de altura na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	88
<b>Figura IV-15:</b> Distribuição de frequência de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	89

<b>Figura IV-16:</b> Riqueza e abundância das famílias identificadas na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	91
<b>Figura IV-17:</b> Percentual das espécies nas classes de número de indivíduos na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	91
<b>Figura IV-18:</b> Porcentagem das espécies e dos indivíduos amostrados, segundo grupo ecológico, na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	92
<b>Figura IV-19:</b> Distribuição de frequência das classes de altura no na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	97
<b>Figura IV-20:</b> Distribuição de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ	98
<b>Figura IV-21:</b> Análise de agrupamento comparando as parcelas das três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	101
<b>Figura IV-22:</b> Porcentagem das espécies, segundo seus grupos ecológicos, nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	102
<b>Figura IV-23:</b> Arame farpado incorporado pelo crescimento do caule de <i>Spondias mombin</i>	104
<b>Figura IV-24:</b> Exemplares de <i>Spondias mombin</i> em alinhamento nas proximidades da área amostral “Carvoaria do Soeiro”, evidenciando o brotamento de antigos moirões de cerca	105
<b>Figura IV-25:</b> Distribuição dos indivíduos amostrados vivos por classes de diâmetro nas três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	109
<b>Figura IV-26:</b> Evidência de uso de troncos de menor espessura na construção do balão de carvão. Fonte: Corrêa, M. O Sertão Carioca 1933	112

<b>Figura IV-27:</b> Número de usos atribuídos para cada espécie em três áreas amostradas no Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ	115
<b>Figura IV-28:</b> Distribuição do número de espécies por seus potenciais usos em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	125
<b>Figura IV-29:</b> Distribuição de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	126
<b>Figura IV-30:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Meliaceae amostrados em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	127
<b>Figura IV-31:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Euphorbiaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	128
<b>Figura IV-32:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Fabaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	128
<b>Figura IV-33:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Lauraceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	129
<b>Figura IV-34:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Myrtaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	130
<b>Figura IV-35:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Moraceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	130
<b>Figura IV-36:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Violaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	131
<b>Figura IV-37:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Rubiaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	131

<b>Figura IV-38:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Sapotaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	132
<b>Figura IV-39:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Apocynaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	133
<b>Figura IV-40:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Clusiaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	134
<b>Figura IV-41:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Myristicaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	134
<b>Figura IV-42:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Sapindaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	135
<b>Figura IV-43:</b> Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Solanaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	136

## Lista de tabelas

<b>Tabela III-1:</b> Características gerais das três áreas exploradas do Maciço da Pedra Branca, RJ	45
<b>Tabela IV-1:</b> Lista das espécies amostradas nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ, ordenadas por família, com indicação para as respectivas áreas de ocorrência	52
<b>Tabela IV-2:</b> Ocorrência de espécies exclusivas e compartilhadas pelas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	56
<b>Tabela IV-3:</b> Números de indivíduos amostrados das espécies compartilhadas pelas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	57
<b>Tabela IV-4:</b> Valores do índice de Sorensen nas três áreas que foram utilizadas para a produção de carvão no Maciço da Pedra Branca, RJ	58
<b>Tabela IV-5:</b> Lista das espécies amostradas na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, bem como os seus respectivos números de indivíduos e as suas respectivas classificações sucessionais	65
<b>Tabela IV-6:</b> Espécies amostradas na “Carvoaria Serra do Nogueira” no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de valor de importância, e seus parâmetros fitossociológicos	70
<b>Tabela IV-7:</b> Famílias amostradas na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de VI	74
<b>Tabela IV-8:</b> Valores obtidos para diversidade e equabilidade na “Carvoaria Serra do Nogueira” no Maciço da Pedra Branca, RJ	75
<b>Tabela IV-9:</b> Lista das espécies amostradas na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, bem como os respectivos números de indivíduos e as respectivas classificações sucessionais	77
<b>Tabela IV-10:</b> Espécies amostradas na “Carvoaria Cascata do Pindobal” no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de valor de importância, e seus parâmetros fitossociológicos	82

<b>Tabela IV-11:</b> Famílias amostradas na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de VI	86
<b>Tabela IV-12:</b> Valores obtidos para diversidade e equabilidade na “Carvoaria Cascata do Pindobal” no Maciço da Pedra Branca, RJ	87
<b>Tabela IV-13:</b> Lista das espécies amostradas na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, bem como os respectivos números de indivíduos e as respectivas classificações sucessionais	89
<b>Tabela IV-14:</b> Espécies amostradas na “Carvoaria do Soeiro” no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de valor de importância, e seus parâmetros fitossociológicos	93
<b>Tabela IV-15:</b> Famílias amostradas na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de VI	96
<b>Tabela IV-16:</b> Valores obtidos para diversidade e equabilidade na “Carvoaria do Soeiro” no Maciço da Pedra Branca, RJ	97
<b>Tabela IV-17:</b> Valores obtidos para densidade total e área basal para as três áreas amostradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	103
<b>Tabela IV-18:</b> Lista das espécies mais importantes para cada uma das três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	106
<b>Tabela IV-19:</b> A posição ocupada, em relação ao VI, para as seis espécies que ocorreram simultaneamente nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	106
<b>Tabela IV-20:</b> Volume potencial de lenha e provável número de vezes a utilizar a mesma carvoaria em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	112
<b>Tabela IV-21:</b> Volume potencial de lenha (fuste e galhos) de três antigas carvoarias exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ	113
<b>Tabela IV-22:</b> Lista dos potenciais usos para as espécies, em ordem alfabética de suas famílias botânicas, amostradas em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ	116



*“Os meninos carvoeiros  
Passam a caminho da cidade.*

*- Eh, carvoero!*

*E vão tocando os animais com um relho enorme.*

*Os burros são magrinhos e velhos.  
Cada um leva seis sacos de carvão de lenha.  
A aniagem é toda remendada.  
Os carvões caem.*

*(Pela boca da noite vem uma velhinha que os recolhe, dobrando-se com um gemido.)*

*-Eh, carvoero!*

*Só mesmo estas crianças raquíticas.  
Vão bem com estes burrinhos descadeirados.  
A madrugada ingênua parece feita para eles...  
Pequenina, ingênua miséria!  
Adoráveis carvoeirinhos que trabalhais como se brincásseis!*

*-Eh, carvoero!*

*Quando voltam, vêm mordendo num pão encarvoado,  
Encarapitados nas alimárias,  
Apostando corrida,  
Dançando, bamboleando nas cangalhas como espantalhos desamparados”.*

**Manuel Bandeira**

## 1

## Introdução Geral

A questão do impacto das atividades antrópicas no ambiente florestado, ao longo do tempo, e as resultantes advindas destas interações são alvo de diversas pesquisas e, no decorrer das últimas décadas, cada vez mais, um maior número de estudos e esforços vêm sendo desenvolvidos e aplicados com ênfase neste tema. Gómez-Pompa e Vásquez-Yanes (1974) se referiram à sua época – mais de 40 anos atrás –, como a “era da vegetação secundária”, porque, com poucas exceções, a maior parte dos países tropicais já possuía áreas de florestas secundárias mais extensas do que aquelas propriamente primárias. Atualmente, as florestas secundárias se estendem por mais de 850 milhões de hectares nas áreas tropicais florestadas, o que, estatisticamente, corresponde a mais de 60% do total (LUGO, 2009; CHAZDON, 2008).

A Mata Atlântica abrangia uma área equivalente a 1.315.460 km<sup>2</sup> e estendia-se originalmente ao longo de 17 estados brasileiros (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2016). Atualmente, a vegetação remanescente pode variar entre 11,4% a 16% em toda a região da Mata Atlântica (RIBEIRO, *et al.*, 2009). Assim, os esforços para a conservação e o conhecimento destes remanescentes devem andar lado a lado. A cidade do Rio de Janeiro possui uma série de particularidades que a tornam singular em diversos aspectos. O fato de possuir três maciços montanhosos com exuberantes florestas que, literalmente cortam e dividem a cidade, pode ser a principal característica que diferencia o cenário aqui encontrado com o do restante do mundo. Dois dos maciços da cidade são costeiros, a saber: Maciço da Tijuca e Maciço da Pedra Branca, enquanto que, o terceiro maciço que faz parte do município, mesmo que parcialmente, é o Maciço de Gerici-nó/Mendanha.

As paisagens estão impregnadas de trabalho e também de cultura. Assim, muito do que se entende como “paisagem natural” pode ser na verdade o produto da agência e do trabalho humano e, ao ser admirado como natural, importa muito se é suprimido ou reconhecido o trabalho nela investido (WILLIAMS, 2011). Este mosaico de usos na paisagem faz com que os biomas, particularmente a atual Mata Atlântica seja constituída, em grande parte, por paleoterritórios utilizados pelas

populações que a habitaram. A cada uso superposto no tempo e no espaço, podem ser esperadas resultantes ecológicas distintas, de acordo com a transformação imposta por cada território e pela dinâmica natural dos ecossistemas (OLIVEIRA, 2015). O conceito de paleoterritórios pode ser compreendido como parte do processo sucessional e definido como a espacialização das resultantes ecológicas decorrentes do uso dos ecossistemas por populações passadas (ou por atividades econômicas) na busca de sua condição de existência. Assim, constituem-se como um repositório de histórias acerca da relação sociedade/natureza (OLIVEIRA, 2015).

O Maciço da Pedra Branca com cerca de 12.000 hectares revela em sua composição florística e estrutura diversas marcas da ação, no passado, de um grupo social específico com a floresta. Tratam-se dos antigos carvoeiros. Estes utilizavam a vegetação deste maciço para a obtenção de lenha e consequente produção de carvão. O legado ecológico da ação deste grupo, isto é, os paleoterritórios originados pelos carvoeiros são o alvo desta dissertação. Deste modo, tomou-se a paisagem florestal atual como um documento histórico (WORSTER, 1991) para elucidar as marcas e compreender os usos que estes carvoeiros fizeram da floresta, isto é, procurou-se história onde a vegetação tomou conta. Desta maneira, relacionar os valores obtidos para os parâmetros fitossociológicos calculados nos paleoterritórios explorados com conceitos oriundos de áreas do conhecimento como a História Ambiental e Ecologia Histórica, se torna uma tarefa fundamental para a elucidação do uso que foi feito do solo e a compreensão do modo como os carvoeiros atuavam na floresta.

## 1.1.

### Questão norteadora

Qual é o padrão da vegetação atual de áreas que foram utilizadas para a produção de carvão nos séculos XIX até meados do XX no Maciço da Pedra Branca?

## 1.2.

### Objetivos

Este trabalho tem por objetivo geral:

Avaliar a composição florística e estrutura do estrato arbustivo e arbóreo de três áreas que foram utilizadas, no passado, para a produção de carvão no Maciço da Pedra Branca e investigar se o tipo de manejo interferiu na forma que a floresta se regenerou, avaliando-se os rumos da sucessão ecológica em três áreas que compartilham um mesmo último uso em comum.

Os objetivos específicos do estudo são:

- i) classificar a vegetação arbustiva e arbórea em grupos ecológicos e caracterizar a fase de cada área estudada;
- ii) examinar se floresta do Maciço da Pedra Branca serviria, atualmente, para a produção de carvão e identificar os potenciais usos das espécies amostradas nas três áreas exploradas;
- iii) caracterizar a distribuição diamétrica das espécies e verificar se o corte seletivo praticado pelos antigos carvoeiros, no passado, pode ser revelado na atual estrutura e composição florística da vegetação do Maciço da Pedra Branca;
- iv) contribuir para uma melhor compreensão do modo como o grupo social constituído pelos carvoeiros atuava e manejava a floresta.

## 2

**Contextualização dos temas abordados**

## 2.1.

**O conceito de Paisagem para a Geografia**

A superfície terrestre é escrita: é a paisagem. É neste sentido que Eric Dardel entenderá a palavra *geografia*: há uma grafia objetiva da terra, e o saber geográfico é fundamentalmente o empreender a leitura e a decodificação destes signos da escrita [...]

Jean-Marc Besse<sup>1</sup>

Cotidianamente, em uma conversa entre amigos ou em algum meio de comunicação, assim como em numerosos trabalhos científicos, a palavra paisagem é evocada, denotando uma abrangente polissemia. Dentro do vasto campo conceitual que é a Geografia, como pode ser definido o conceito de paisagem? Este pode ser utilizado tanto pela ciência geográfica quanto por qualquer outra, em sua forma conceitual ou como uma palavra do senso comum. Muito frequentemente, o conceito de paisagem é empregado de diferentes modos e, desta maneira, pode se apresentar acompanhado de um adjetivo, como por exemplo, paisagem urbana, paisagem rural, paisagem florestal e até mesmo paisagem virtual.

Besse (2006, p. 70), expressa que para ler a paisagem é necessário compreender os desenhos das costas, os contornos das montanhas, as sinuosidades dos rios e também as diferentes formas de estabelecimento humano sobre a Terra. O olhar geográfico é de fundamental importância e possibilita ao geógrafo reconhecer a ação e as interações do homem com o meio em que vive, ao longo de tempo.

Nessa perspectiva, o conceito de paisagem é fundamental para a Geografia, haja visto que, no passado, foi a principal ferramenta teórico-metodológica deste ramo do conhecimento e, por conta disso, fora reconhecida como a “ciência da paisagem”. Isto posto, pode-se imaginar o quão complexo é discuti-lo. Em resumo, considera-se que o conceito de paisagem, e suas nuances, representam variados olhares lançados sobre a natureza.

---

<sup>1</sup> BESSE, J. M. Ver a terra: seis ensaios sobre a paisagem e a geografia.; tradução Vladimir Bartalini. – São Paulo: Perspectiva, 2014. – (Coleção estudos; 230/dirigida por J. Guinsburg).

Ao se adotar uma definição concisa e generalista – a paisagem como uma porção do espaço que pode ser vista e apreciada pela visão de determinado observador – são necessárias algumas considerações, pois uma mesma paisagem poderá possibilitar diversas interpretações, uma vez que, dependerá do sujeito e de sua escala de observação. Portanto, a afirmação de que uma única paisagem pode conter “múltiplas paisagens”, não é inadequada ou controversa, pois a paisagem sempre é percebida de forma individual, resultado de um olhar singular.

Nesta acepção, Besse (2006, p.62) proporciona uma importante reflexão sobre a polissemia do termo paisagem, ao dizer que:

“Há o olhar do cientista, o do médico, o do engenheiro, o do religioso ou do peregrino etc. Em cada caso, o território é afetado por qualidades paisagísticas particulares, próprias ao interesse daquele que o considera”.

O conceito de paisagem está ligado, em grande parte, à ideia de fisionomia, entretanto, deve-se ter em mente que fisionomia e forma não são sinônimos. Metzger (2001, p.2) considera que apesar da diversidade de conceitos, a noção de espaço aberto, espaço “vivenciado” ou espaço da inter-relação do homem com o seu ambiente, na maior parte das vezes, está imbuído do conceito de paisagem. Este mesmo autor relembra que no âmbito científico, o primeiro intelectual a introduzir discussões acerca deste conceito foi o cientista Alexander von Humboldt, no início do século XIX, com o sentido de “característica total de uma região terrestre”.

Considerações que tratam dos diferentes significados e origens da palavra paisagem para as diversas culturas podem ser encontradas na obra de Sansolo. Este autor (2007, p.9) diz que:

“Um significado comum presente nas línguas refere-se à paisagem como os espaços visíveis, ligados ao sentido de visão. Entretanto, nas línguas dos chamados países ocidentais a palavra paisagem refere-se à presença humana no contexto espacial, enquanto nas línguas orientais destacam-se os elementos da natureza ou à natureza percebida”.

Sendo assim, é estabelecida pelo autor uma relação entre a paisagem e a arte, em especial a pintura, ao dizer:

“Na pintura, a paisagem, a natureza sempre se apresenta com a presença do ser humano. O pintor, em qualquer época, insere na paisagem, ou naquilo que observa da história, o sentir e o refletir, produzindo uma representação da natureza associada a um sentimento ou a uma vontade. Não parece haver uma separação entre homem e nature-

za. Ao contrário, sempre a paisagem representa a existência humana” (SANSOLO, 2007, p. 8).

Nesse sentido, percebe-se a paisagem como uma representação humana, repleta de intencionalidades, que, a todo o momento, manifesta-se com múltiplas subjetividades. Holzer (1999, p.151) apresenta importantes contribuições sobre a paisagem, ao destacar que:

“[...] geógrafos profissionais pioneiros associaram a “paisagem” a porções do espaço relativamente amplas, que se destacavam visualmente por possuírem características físicas e culturais suficientemente homogêneas para assumirem uma individualidade”.

No trecho acima, a palavra “visualmente” está associada diretamente a todo um aparato técnico vinculado à trigonometria e à geometria descritiva que possibilitaram a projeção e a identificação destas áreas na carta geográfica, e que envolvem um acurado senso de observação do geógrafo em campo, uma visão paisagística com o intuito de associar adequadamente uma determinada cultura ao seu sítio.

Este mesmo autor contribuiu para o debate com uma pertinente reflexão de âmbito linguístico: teria “*landschaft*” o mesmo sentido que “*paysage*”? A resposta é não, pois a palavra alemã é mais antiga e seu conteúdo mais abrangente e complexo que o das línguas latinas, nas quais o termo provém do período renascentista e, portanto, já estava limitado em sua origem às artes plásticas. Holzer (1999, p. 152) destaca que:

“*Landschaft*” se refere a uma associação entre o sítio e os seus habitantes, ou se preferirmos, de uma associação morfológica e cultural. Talvez tenha surgido de “*Land schaffen*”, ou seja, criar a terra, produzir a terra [...]”.

Diante disso, questiona-se se a paisagem seria um conceito inexato. A resposta é sim, e, desta forma deve permanecer, pois este conceito apresenta inúmeras possibilidades para a ciência geográfica, além de ser importante para o estabelecimento de identidades e de geograficidades, o que torna possível a contribuição para diversas pesquisas deste ramo do conhecimento.

Cosgrove (2004, p.99) contribui para a discussão sobre a paisagem ao destacar as simbologias e expressões culturais que estão impregnadas na paisagem e que podem ocasionalmente entrar em conflito. O modo como uma pessoa lê a paisagem, ou seja, os elementos que são por ela destacados, estão diretamente relacionados à sua história e ao seu olhar individual.

Outra significativa contribuição de Cosgrove (2004, p.104) para o debate acerca da paisagem se refere à ideia de que toda cultura expressa poder, diz que:

“Um grupo dominante procurará impor sua própria experiência de mundo, suas próprias suposições tomadas como verdadeiras, como a objetiva e válida cultura para todas as pessoas. O poder é expresso e mantido na reprodução da cultura”.

Sendo assim, Cosgrove (2004, p.104 e 105) complementa sua ideia apontando que quando as suposições culturais do grupo dominante simplesmente são aceitas como senso comum, tudo se torna passível de ser concretizado. Portanto, se pessoas com valores culturais tão diferentes conseguem viver e se relacionar numa mesma sociedade, observa-se que isto ocorre porque, frequentemente, se lida com subculturas dentro de uma cultura dominante. Desta maneira, o autor afirma que há, portanto, culturas dominantes e subdominantes ou alternativas, não apenas no sentido político, mas também em termos de sexo, idade e etnicidade.

Em face disso, com o intuito de compreender as manifestações impressas por uma cultura em sua paisagem, é necessário conhecer a “linguagem” empregada, e, como essa “linguagem” se refere aos símbolos de dada cultura. Portanto, pode-se afirmar que toda paisagem é cultural e simbólica. Um símbolo na paisagem pode ter múltiplos significados dependendo da cultura do sujeito que o percebe. Morin (2007, p.323) exemplifica esta afirmativa ao destacar o caso dos ataques aéreos ao World Trade Center, na cidade de Nova York, em setembro de 2001. Antes do atentado as torres gêmeas significavam para muitas pessoas o ideário de modernidade, progresso, patriotismo e sucesso global do capitalismo, enquanto que, para outros, significava o oposto e, assim, a sua queda representaria um cenário político-econômico vulnerável e a retratação do “anticapitalismo”. Deste modo, toda paisagem possui simbologias, significados e representações. Todavia, nem sempre os símbolos são interpretados de acordo com o modo com que foram projetados originalmente, pois esta interpretação está diretamente vinculada ao seu observador.

Souza (2013, p.48) traz para esta discussão uma importante contribuição ao dizer que:

“O fato de ser uma forma, uma aparência, significa que é saudável “desconfiar” da paisagem. É conveniente sempre buscar interpretá-la ou decodificá-la à luz das relações entre forma e conteúdo, aparência e essência”.



Assim sendo, torna-se imprescindível desconfiar das representações da paisagem, feitas tanto por meio das pinturas como das fotografias. Elas carregam interesses ideológicos, perspectivas e conveniências de quem as retratam. Por conta disso, a representação da paisagem pode ser manipulada e, desta maneira, acaba por atender interesses específicos, repletos de significados pré-concebidos.

Diante disto, cabe destacar que tanto a paisagem é produto da relação do homem com o meio como também condiciona este homem. Nesse sentido, Berque (1998, p.84) diz que:

“A paisagem é uma marca, pois expressa uma civilização, mas também é uma matriz porque participa dos esquemas de percepção, de concepção e de ação – ou seja, da cultura – que canalizam, em certo sentido, a relação de uma sociedade com o espaço e com a natureza e, portanto, a paisagem do seu ecúmeno”.

Desta feita, este autor destaca que é preciso compreender a paisagem de dois modos:

“Por um lado, ela é vista por um olhar, apreendida por uma consciência, valorizada por uma experiência, julgada (e eventualmente produzida) por uma estética e uma moral, gerada por uma política, etc. e, por outro lado, ela é matriz, ou seja, determina em contrapartida, esse olhar, essa consciência, essa experiência, essa estética, essa moral e essa política etc. (1988, p. 86)”.

Sendo assim, conclui que a paisagem é plurimodal (passiva-ativa-potencial). Nesse sentido, o sujeito para o qual a paisagem existe também é plurimodal e, portanto, a paisagem e o sujeito são cointegrados em um conjunto unitário que se autoproduz e se autorreproduz pelo jogo, jamais de soma zero, desses diversos modos.

Ab’Saber (2011, p.9) apresenta umas das acepções mais interessantes quando se trata do conceito de paisagem, ao afirmar que:

“[...] a paisagem é uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades”.

Nesta perspectiva, é interessante tomar a paisagem como um produto da relação do homem com o meio e, deste modo, é possível compreendê-la a partir da ideia de usos temporais e espaciais que se sobrepõe e formam a paisagem atual. Besse (2006, p.67) destaca que a paisagem é um testemunho humano. Esta acepção vai ao encontro do entendimento de Oliveira e Engemann (2011, p.10) quando relacionam o conceito de paisagem à História Ambiental. Em síntese, a História

Ambiental trata do papel e do lugar da natureza na vida humana (WORSTER, 1991, p.201). Assim sendo, é um campo do conhecimento que sintetiza variadas contribuições, cuja prática é essencialmente interdisciplinar. A sua originalidade está em sua disposição explícita de “colocar a sociedade na natureza” e no equilíbrio com que busca a interação e a influência mútua entre sociedade e natureza (DRUMMOND, 1991, p.185). Uma valiosa contribuição da História Ambiental para as pesquisas relacionadas à paisagem se refere à perspectiva de tratá-la como um documento histórico.

“A grande maioria das informações que se dispõem sobre estas populações [passadas] encontra-se inserida no próprio ecossistema, o que pode ser obtido tanto por vestígios arqueológicos, como pelo estudo da estrutura e composição da floresta. Assim, a Mata Atlântica, tal como conhecemos hoje, pode ser interpretada como um documento histórico que potencialmente evidencia e descreve a resultante da interação de seres humanos com o ecossistema” (OLIVEIRA E ENGEMANN, 2011, p. 9).

Nesse sentido, é conveniente lembrar que a concepção dos sistemas ecológicos como “naturais”, ou seja, desconectados de qualquer atividade humana ocorrida ao longo do tempo é difícil de ser concebida. Por conta disso, é necessária a inclusão do legado da atividade humana como parte do enfoque ecológico nas investigações sobre a paisagem e, portanto, não se deve limitar sua interpretação à estrutura e funcionamento a partir de um ponto de vista exclusivamente “natural”. Contudo, ressalta-se que, é possível que em uma macroescala exista alguma área que não foi impactada diretamente pela ação antrópica, pois afirmar a presença humana na integralidade do tempo e do espaço é dar excessiva importância ao homem, que não é onipotente.

Posto isto, retoma-se novamente ao trabalho de Oliveira e Engemann (2011, p.17), que dizem:

“Um conceito bastante adequado ao entendimento da relação sociedade x natureza é o de paisagem. Polissêmico por origem, a paisagem pode também ser considerada como uma estrutura espacial que resulta da interação entre os processos naturais e as atividades humanas. Ao associar ações passadas e presentes, a paisagem constitui-se uma categoria do espaço que é um produto da coevolução das sociedades humanas e do meio natural, ou ainda, uma manifestação espacial da relação homem-ambiente”.

O trecho acima vai ao encontro da ideia de que o homem não vive na paisagem, o homem vive no espaço, porém o produto da relação do homem com o meio é a paisagem.

Desta forma, a paisagem pode revelar, caso se saiba realizar sua leitura adequada a partir da forma como ela se apresenta. A este respeito, Besse (2006, p.64) diz que:

“A paisagem é um signo, ou um conjunto de signos, que se trata então de aprender a decifrar, a deciptar, num esforço de interpretação que é um esforço de conhecimento, e que vai, portanto, além da fruição e da emoção. A ideia é então que há de se ler a paisagem”.

A paisagem é um conceito polissêmico e assim deve permanecer, pois isso só evidencia como é rico e complexo. Deve-se saber que a paisagem é o visível, mas principalmente, o percebido, e que toda paisagem está repleta de significados, símbolos e culturas. Como destaca João Rua<sup>2</sup>:

[...] a paisagem não é apenas objeto de contemplação por parte de um observador, como também de identificação e rejeição de uma comunidade, depositária de supertições, crenças e visões de mundo, frequentemente invertendo o vetor e assumindo um caráter ativo na cultura.

Por fim, destaca-se que as múltiplas escalas espaciais e temporais da paisagem, associadas às perspectivas plurais dos pontos de observação, criam possibilidades interpretativas que quando integradas num esforço interdisciplinar amplifcam sua compreensão, tanto quanto redimensionam sua complexidade e riqueza. Assim, nesta pesquisa, a paisagem será tomada como um documento histórico. Como destaca Oliveira (2015) as paisagens são dinâmicas e intrinsecamente culturais, portanto, refletem a história social e econômica de uma região, incluindo a atividade econômica e a sua organização espacial, padrões de ocupação, a demografia, a mobilidade e os fluxos migratórios.

## 2.2.

### Paleoterritórios e usos da floresta

“In summary, I propose consciously abandoning the concept of ‘undisturbed’ forest in the tropics.”

David B. Clark (1996)

As paisagens estão repletas de histórias. Como exposto anteriormente, podem ser compreendidas como o produto da relação de populações passadas com o meio em que habitavam e ainda habitam. Sendo assim, as paisagens expressam

---

<sup>2</sup> Comunicação pessoal sobre o conceito de paisagem na disciplina Paisagem, Espaço e Sustentabilidades, em 2014.1, ministrada pelos professores Dr. João Rua, Dr. Alexandro Solórzano e Dr. Rodrigo Penna-Firme.

os múltiplos usos que foram realizados em seu espaço de convívio ao longo do tempo e que, desta forma, constituem a paisagem atual. Por conta disso, a paisagem está em permanente (re)construção, isto é, sua transformação é contínua, tanto por conta da ação humana como devido à sua dinâmica natural. Destarte, Oliveira (2015, p. 279) diz que,

“As paisagens são dinâmicas, elas mudam conforme os sistemas socioecológicos e biofísicos e evoluem em tempos variados. São intrinsecamente culturais, portanto, refletem a história social e econômica de uma região, incluindo a atividade econômica e a sua organização espacial, padrões de ocupação, a demografia, a mobilidade e os fluxos migratórios”.

Nesta perspectiva, se faz necessário e precípuo discutir as florestas secundárias e seus usos históricos. De acordo com Brown e Lugo (1990, p.4), as florestas secundárias podem ser compreendidas como aquelas que sofreram alguma interferência antrópica e, por conta disto, são resultantes da ação humana. Esta definição não considera florestas secundárias como sendo consequência de distúrbios naturais, isto é, fenômenos tais como deslizamentos de terra, incêndios espontâneos e furacões. Estes mesmos autores (1990, p.2) destacaram que, aproximadamente 25 anos atrás, nos trópicos, as florestas secundárias já ocupavam mais de 600 milhões de hectares, o que corresponderia a mais de 40% do total de florestas. Entretanto, atualmente, as florestas secundárias se estendem por mais de 850 milhões de ha, o que corresponde, estatisticamente, a mais de 60% das áreas tropicais florestadas (LUGO, 2009, p. 589; CHAZDON, 2008, p. 1.458).

Sendo assim, questiona-se a possibilidade de existência de florestas que jamais tenham sofrido algum impacto de natureza antrópica. Corlett (1994, p. 445) afirma que, muito provavelmente, todas as florestas tropicais do mundo já foram impactadas em algum grau pela experiência humana, considerando, para tal conclusão, as mudanças na atmosfera resultantes de ações antrópicas. Traz ainda considerações sobre o grau de perturbação que uma floresta necessitaria para ser considerada secundária. Na maioria das vezes, as mais significativas interferências humanas nas florestas tropicais são a caça, o corte seletivo de madeira, a obtenção de lenha e carvão e agricultura. Por fim, depreende que (1994, p. 447):

“Todas as florestas tropicais poderiam ser consideradas secundárias no sentido de que elas não estiveram ali desde sempre. Faz sentido, entretanto, limitar o uso das florestas ‘secundárias’ onde os efeitos da quebra da continuidade podem ainda ser detectados na estrutura e/ou composição florística. Na prática, florestas primárias serão usualmente

reconhecidas por serem autossustentáveis, com as principais espécies se regenerando sob o regime normal de perturbação para aquela rea<sup>3</sup>”.

Por conseguinte, como proposto e destacado por Clark (1996, p.738) na epígrafe desta seção, a manutenção da adjetivação “não perturbada” para as florestas tropicais não faz sentido. Este autor afirma que é mais interessante classificar as florestas tropicais de acordo com sua estrutura e funcionalidade, sem necessariamente, considerar os impactos humanos. Aponta que este tipo de compreensão seria suficiente para resolver diversas questões importantes na escala de paisagem.

Gómez-Pompa e Vásquez-Yanes (1974) se referiram à sua época – mais de 40 anos atrás –, como a “era da vegetação secundária”, porque, com poucas exceções, a maior parte dos países tropicais já possuía áreas de florestas secundárias mais extensas do que aquelas propriamente primárias. Assim, ao encontro desta acepção, nos tempos atuais, Ellis e Ramankutty (2008) cunharam um novo conceito, a saber: biomas antropogênicos, o qual é uma proposta de um novo modo de investigação e interpretação dos biomas atuais, levando-se em consideração o papel da ação humana.

Guariguata e Ostertag (2001, p. 187) destacam que a utilização do termo “recuperação” relacionado a florestas secundárias, não implica, necessariamente, o retorno idêntico da forma florestal às condições estabelecidas pré-abandono, todavia, significa que haverá a recuperação do ecossistema florestal funcional, que pode ou não conter a composição original de espécies.

Desta maneira, os exemplos dos efeitos das atividades humanas que resultaram em significativas alterações na composição florística, estrutura e funcionalidade das florestas são diversos, como destacado por autores como: Adams (1994), Balée (1994), García-Montiel e Scatena (1994) entre outros. Adams (1994) indica a possibilidade de que a interferência humana no processo sucessional, no passado, pode funcionar como fonte de variabilidade de determinadas florestas. Destaca também que os usos específicos realizados pelas populações geraram florestas resultantes de atividades culturais e, sendo assim, poderiam ser con-

---

<sup>3</sup> Tradução livre nossa.

sideradas “*florestas culturais*”. Em acordo com esta acepção, Oliveira (2007, p. 11) destaca:

“Na clássica dicotomia entre natureza e cultura, poucos ecossistemas recebem de forma tão intensa o estigma de natural como o que é conferido às florestas tropicais. O lado natureza do eixo cultura-natureza parece estar fortemente apoiado no imaginário humano nas florestas, idealizadas como um espaço sacralizado, como que livres da influência antrópica. Assim, este estigma considera apenas a floresta-natureza, desarticulando-a completamente de uma possível floresta-cultura”.

Neste seguimento, Oliveira (2007, p. 13) propõe o conceito de paleoterritórios, pois o compreende como parte do processo sucessional, que pode ser definido como a espacialização das resultantes ecológicas de usos dos ecossistemas por populações passadas (ou de uma atividade econômica) na busca de suas condições de subsistência. Assim sendo, nas palavras deste autor (2007, p. 13):

“O paleoterritório constitui, portanto, a etapa antrópica dos processos bióticos e abióticos que condicionam o processo de regeneração das florestas, onde a cultura das populações tradicionais desempenha um papel determinante”.

Sucintamente, o paleoterritório institui a espacialização de resultantes ecológicas formadas a partir do uso do espaço por populações passadas, e inclui tanto a sua dimensão humana como seus atributos físicos e biológicos. Oliveira (2015, p. 281) destaca que os paleoterritórios constituem um repositório de histórias acerca da relação sociedade/natureza. O viés analítico do paleoterritório pode ser estendido, a rigor, a qualquer espaço onde tenha havido uso pretérito. Por fim, este autor evidencia que o conceito de paleoterritório quando empregado para o estudo de áreas hoje desabitadas, abre novas perspectivas para os estudos ecológicos, pois a procura pela história na floresta tomada pela vegetação e o entendimento dos rumos da sucessão ecológica pode ser um caminho para pesquisas da História Ambiental e Ecologia Histórica.

## 2.3.

### A vegetação como uma manifestação da história local

A Ecologia Histórica e a História Ambiental oferecem possibilidades concretas para os estudos da Geografia e vice-versa, uma vez que, estas apresentam diversos aspectos que os conectam e, por conseguinte, complementam-se, assim como auxiliam na compreensão dos elementos históricos da formação e transformação das paisagens. Solórzano *et al.* (2009, p. 1 e 2) destacam que a História

Ambiental tem como foco os acontecimentos históricos que modificaram e, ao mesmo tempo, foram modificados pelo ambiente. A Ecologia Histórica procura compreender os fenômenos e componentes ecológicos, como a funcionalidade de ecossistemas, a composição e a estrutura de comunidades etc., à luz dos processos históricos de transformação da paisagem.

A ideia de uma História Ambiental começou a surgir na década de 70 do século passado, à medida que se realizavam conferências sobre a crise global e cresciam os movimentos ambientalistas na sociedade civil de vários países (WORSTER, 1991, p. 199). Configura-se como uma área do saber relativamente nova. Pádua (2010, p. 89) recorda que o primeiro curso universitário de maior repercussão com o título de “História Ambiental” foi ministrado em 1972, na Universidade da Califórnia em Santa Bárbara, pelo historiador cultural Roderick Nash, o qual publicou em 1967 o livro *Wilderness and American Mind*, considerado um clássico sobre a presença da imagem da vida selvagem na construção das ideias sobre identidade nacional estadunidense. Segundo Worster (1991, p. 199):

“A História Ambiental é, em resumo, parte de um esforço revisionista para tornar a disciplina da história mais inclusiva nas suas narrativas do que ela tradicionalmente tem sido. Acima de tudo, a História Ambiental rejeita a premissa convencional de que a experiência humana se desenvolveu sem restrições naturais, de que os humanos são uma espécie distinta e “supernatural”, de que as consequências dos seus feitos passados podem ser ignoradas. A velha história não poderia negar que vivemos neste planeta há muito tempo, mas, por desconsiderar quase sempre esse fato, portou-se como se não tivéssemos sido e não fôssemos realmente parte do planeta. Os historiadores ambientais, por outro lado, perceberam que não podemos mais nos dar ao luxo de sermos tão inocentes”.

Pádua (2010, p. 86 e 87) destaca que, atualmente, a História Ambiental apresenta-se como um campo vasto e diversificado de pesquisa. Diferentes aspectos das interações entre sistemas sociais e sistemas naturais são esquadrihados anualmente por milhares de pesquisadores. A produção atual engloba tanto realidades florestais e rurais quanto urbanas e industriais, dialogando com inúmeras questões econômicas, políticas, sociais e culturais.

Por outro lado, a Ecologia Histórica procura explicar algumas características dos ecossistemas e das paisagens atuais à luz dos legados das atividades humanas no passado (RUSSEL, 1997). Solórzano *et al.* (2009, p. 6) consideram que é possível destacar duas linhas da Ecologia Histórica: uma advém da ecologia, cujas fontes históricas provêm de aspectos naturais, a partir de estudos de dendro-

logia, de sedimentos etc.; a outra é derivada de estudos de documentos históricos, como relatos de usos passados, fotografias aéreas antigas, iconografias etc. Estes mesmos autores destacam que conceitos bastante utilizados na Geografia, como escala e região são de grande importância para as análises e contribuem de maneira significativa para as discussões da Ecologia História, assim como os conceitos de fronteira (natural e social), diversidade (de espécies e de culturas) e hierarquia (classificação em níveis hierárquicos).

Desta maneira, faz-se necessário ressaltar que, as diferenças entre a Ecologia Histórica e a História Ambiental são pouco pronunciadas, deste modo, pode-se dizer que a primeira enfatiza mais a ecologia, enquanto a outra, a história.

A vegetação é o elemento mais evidente de uma paisagem, conferindo a fisionomia típica aos diferentes ecossistemas terrestres e oferecendo suporte à sobrevivência da fauna (MORO e MARTINS, 2013, p. 174). Estes autores destacam também que os primeiros estudos sobre a vegetação se valiam de descrições escritas, desenhos e listas de espécies para caracterizar as diferentes vegetações e biomas do mundo e eram essencialmente qualitativos. Entretanto, com o tempo, surgiu a necessidade de informações quantitativas sobre a estrutura de cada tipo de vegetação na Terra, para que fossem possíveis comparações de maior acuidade. Nesse contexto surgiu a fitossociologia, que de acordo com Martins (1989, p. 105), pode ser compreendida como o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, referindo-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal, sendo justamente essa ideia de quantificação que a distingue de um estudo florístico.

Martins (1989, p. 104) recorda que no Congresso Internacional de Botânica de Paris, realizado em 1945, Guinochet, Lebrun e Molinier apresentaram uma definição para o termo fitossociologia que foi mundialmente aceita. Para estes pesquisadores, a fitossociologia pode ser compreendida como o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, dinâmico, corológico e histórico. Este mesmo autor (1989; 1991) destaca que o início dos estudos fitossociológicos no Brasil foi por volta das primeiras décadas do século XX e podem ser distinguidos dois ciclos concomitantes. Um estava voltado ao levantamento de florestas para apoiar as medidas profiláticas e o outro, a interesses didáticos, com



a preocupação de padronizar e difundir os métodos de levantamento e análise da comunidade vegetal. Posteriormente, ocorreu uma diversificação da fitossociologia florestal no Brasil e, esta fase caracteriza-se por uma participação cada vez maior do CNPq como entidade de auxílio financeiro, por um aumento do número de pesquisadores, por uma influência muito grande das características regionais, com diversificação dos problemas enfocados, e por sua desvinculação da saúde pública, seguindo outros objetivos que não o de somente apoiar medidas de saneamento.

Atualmente, os estudos fitossociológicos utilizam tanto os métodos qualitativos quanto os quantitativos, estes que fornecem os dados numéricos das variáveis estruturais, possibilitando caracterizar determinados trechos da vegetação e compará-los com os de outros locais, em diferentes momentos. A este respeito, Dias (2005, p. 6) destaca que a vegetação pode ser avaliada qualitativa e quantitativamente através da aplicação de diferentes métodos de amostragem. A aplicação de um ou outro método dependerá do tempo, dos recursos disponíveis, da fitofisionomia da área de estudo, bem como das variações da estrutura da vegetação.

Grombone *et al.* (1990, p. 48) apontam que estudos fitossociológicos são da máxima importância para a caracterização do papel exercido por cada espécie dentro da comunidade e também contribuem de forma decisiva na indicação de estágios sucessionais e para uma melhor avaliação da influência de fatores de clima, do solo e da ação antrópica nas comunidades vegetais.

De acordo com Freitas e Magalhães (2012, p. 521) as informações fitossociológicas tornaram-se precípuas para se definirem políticas de conservação, nos programas de recuperação de áreas degradadas, na produção de sementes e mudas, na identificação de espécies ameaçadas, dentre outros âmbitos.

Por sua vez, Chaves *et al.* (2013, p. 44) destacam que na atualidade, a fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal mais amplamente utilizado para diagnóstico quali-quantitativo das formações vegetais. Ademais, as análises florísticas permitem comparações dentro e entre formações florestais no espaço e no tempo, gera dados sobre a riqueza e diversidade de áreas, além de possibilitar a formulação de teorias, testar hipóteses e produzir resultados que servirão de base para pesquisas nos ramos da História Ambiental e da Ecologia Histórica, por exemplo.

No que se refere à associação entre a História Ambiental e a fitossociologia, Oliveira e Silva (2011, p. 70) reconhecem que a Mata Atlântica, tal como é conhecida atualmente, pode ser interpretada como um documento histórico, que evidencia e descreve – em inúmeros de seus atributos – a resultante das interações antrópicas com o ecossistema. Ressaltam também que, ao associar ações pretéritas e presentes, a paisagem constitui-se em uma categoria do espaço que é um produto da coevolução das sociedades humanas com o meio natural ou uma manifestação espacial da relação homem-ambiente. Por conta disto, salientam que, ao se explorar a vegetação de determinado local saber determinar se os indivíduos que a compõe são nativos ou exóticos pode contribuir de maneira preponderante para revelar as histórias da floresta<sup>4</sup>.

Além da identificação das espécies que ocorrem em determinada floresta, o modo pelo o qual estas estão organizadas é de relevante auxílio para o melhor entendimento da história local a partir da vegetação. Por conta disso, a compreensão dos parâmetros fitossociológicos contribui de maneira determinante para esta proposta.

As florestas podem esconder e, ao mesmo tempo, revelar, através de suas composições florísticas e estruturas, elementos da cultura de populações passadas que com elas interagem, assim como os usos pretéritos que delas faziam, os quais, muitas vezes, na ausência de registros da historiografia oficial são desconhecidos ou superficialmente identificados. Assim, se o indivíduo de uma espécie é amostrado com um porte elevado, se a população de determinada espécie possui uma lacuna nas classes de diâmetro de seus indivíduos ou, até mesmo, a simples presença ou ausência de uma espécie podem ser tratados como elementos que servirão para a leitura e interpretação da paisagem florestal.

---

<sup>4</sup> Oliveira e Silva (2011) destacam que o estudo populacional de espécies vegetais nativas, que foram de alguma forma objeto de manejo pretérito, constitui uma chave importante para se utilizar a paisagem como um documento histórico capaz de atestar a presença e a cultura de populações passadas. Sendo assim, em conjunto com o contingente de espécies exóticas, as nativas manejadas evidenciam e descrevem a resultante ecológica da interação de seres humanos com o ecossistema.

## 2.4.

### O carvão vegetal: contexto físico-histórico e a história de sua produção no Maciço da Pedra Branca

“Hum pedaço de madeira abrazada, e bastantemente consumida, ao qual a acção do fogo penetrou até o centro, sendo apagado ou abafado, por se lhe ter impedido a comunicação do ar necessário para entreter o fogo, faz huma espécie de carvão, que se consomme promptamente, sem dar muito calor, porque a matéria inflammavel foi em parte dissipada. Assim se distingue esta espécie de carvão daquelle, que he bem acondicionado: este se chama carvão, e o outro brasa.”

Paulo Rodrigues de Souza<sup>5</sup>

A história da origem da produção do carvão vegetal ainda é pouco explorada na literatura e, por conta disso, não se sabe ao certo quais foram as motivações iniciais e o modo como este insumo energético foi primordialmente produzido. Navarro de Andrade (1961) destaca que, possivelmente, cerca de 500 anos antes de Cristo, já os macedônios empregavam a madeira para obtenção de carvão e alcatrão e que, ainda mais anteriormente, a carbonização da madeira era conhecida e praticada pelos egípcios e persas. Sugere também que, os chineses a empregavam desde tempos imemoriais e que o processo empregado chegou aos dias atuais sem grandes modificações, sendo sempre a obtenção de carvão o principal objetivo.

Sales *et al.* (2014, p. 390) destacaram que, historicamente, a lenha sempre acompanhou a trajetória humana como fonte energética de primeira necessidade. A sua transformação em carvão via combustão abafada (os fornos de carvão) possibilita um aumento do seu poder calorífico com uma redução de massa, o que o torna uma fonte energética que permite ser transportada a longas distâncias. O poder calorífico do carvão vegetal por unidade do peso é 3,1 vezes maior do que o da lenha (GENOVESE *et al.*, 2006). Ao contrário do petróleo, o carvão pode ser produzido localmente e trata-se de uma fonte energética cujo custo de produção é composto quase que exclusivamente do trabalho braçal investido nele (OLSON, 1991).

De modo geral, as florestas da cidade do Rio de Janeiro revelam em seus interiores vestígios da atividade carvoeira, contudo, os estudos ainda são insufici-

---

<sup>5</sup> SOUZA, P. R. Arte do Carvoeiro ou Methodo de fazer carvão de madeira, 1801.

entes e necessitam serem aprofundados. Oliveira (2015) relata que no Estado do Rio de Janeiro um contingente muito significativo das antigas carvoarias data de meados do século XIX e que apenas no Maciço da Pedra Branca, atualmente recobertas por densa floresta, foram encontrados, até o momento, vestígios (platôs) de 1.044 antigas carvoarias. Sua exploração é destacada por Corrêa (1933, p. 85): “as mattas do Districto Federal, comprehendidas entre a Tijuca e Pedra Branca, soffrem estragos incalculaveis, não só para o commercio de lenha como do carvão”. Diz também que (1933, p. 86):

O carvão vegetal ou de madeira é notavel por sua grande pureza e, por essa razão, é adoptado para alimentar motores a gaz pobre e motores installados sobre vehiculos. Enfim, o carvão vegetal por si mesmo, especialmente preparado entra na composição das polvoras e tem varios empregos em todos os casos onde suas qualidades de absorpção e de separação de alguns corpos tem um papel principal para filtros para agua e depuradores.

Segundo Souza (1801, p. 19):

Pode-se fazer carvão com todas sortes de madeiras; mas huma das primeiras condições he não empregar senão madeira, cuja espécie seja muito ordinaria: porque, como se acaba de ver, sendo o gasto muito consideravel, o seu preço deve ser moderado; pois que a madeira diminue quasi tres quartas partes do seu volume, convertendo-se em carvão. A qualidade do carvão varia segundo a espécie de madeira, que se queima. Faz-se, com as madeiras duras, carvão, que dá muito calor. Isto he o que se faz, que em certas occasiões se dá preferênciã ao carvão de espinheiro, e ao de carvalho; o carvão de faia, e o de bordo vem depois em segundo lugar; porém os carvão de madeiras duras são sujeitos a estallar muito; o que em certos casos, pode produzir inconvenientes.

Desta forma, poder-se-ia imaginar que, as florestas da cidade do Rio de Janeiro, potencialmente, poderiam produzir variados tipos de carvão em grandes quantidades, pois inúmeros são os vestígios de antigas plataformas de carvão que são encontrados na paisagem florestal atual, encobertos, na maioria das vezes, por densa floresta. A história da produção de carvão no Maciço da Pedra Branca já foi relatada em diversos trabalhos (CORRÊA, 1933; OLIVEIRA *et al.*, 2011; FRAGA E OLIVEIRA, 2012; SANTOS, 2009; SALES *et al.*, 2014; OLIVEIRA, 2015). Este maciço é composto por uma formação quase contínua de florestas secundárias que forneceram, primordialmente, lenha para a produção de carvão. O processo de produção de carvão se acentuou a partir de meados do século XIX, por uma conjunção de fatores, tais como: i) demanda por energia do carvão; ii) disponibilidade do recurso florestal para exploração; iii) baixo custo de produção,

em função da oferta de mão de obra, representada pelo contingente desempregado, após a abolição da escravidão, em 1888.

O carvão era fabricado no interior da floresta e para isso, tudo o que se precisava era de uma enxada, um machado e uma pederneira (tipo de isqueiro). Com esses três objetos era possível fabricar o carvão. A primeira condição era estar próximo a uma fonte de lenha. O Maciço da Pedra Branca, com vasta floresta, garantia o suprimento de lenha. Era ainda necessária a abertura de uma área plana na encosta, onde a carvoaria era instalada. Toda a lenha que seria utilizada para preencher o forno de carvão era concentrada sobre esta plataforma. Considera-se que apenas as árvores mais próximas às plataformas eram utilizadas para encher o forno. A superfície explorada seria a montante da carvoaria, de forma a facilitar a descida da lenha na encosta. Quando as árvores disponíveis à extração comesçassem a ficar distantes do platô, os carvoeiros passavam a construir outro e reiniciavam o trabalho. O cenário de centenas de platôs, distribuídos ao longo das encostas, é o que se encontra no interior da atual floresta do Maciço da Pedra Branca, numa forte evidência deste padrão de trabalho.

Corrêa (1933, p. 89) registrou em detalhe e ilustrou a ação dos carvoeiros no Maciço da Pedra Branca, como bem configuram os desenhos de um balão de carvão em funcionamento (Fig. II-1) e outro ao final da combustão da lenha, com cerca de 25 dias (Fig. II-2). Este autor, a respeito da construção do balão, afirma que:

“Sobre o terreiro determina-se o diâmetro da base a constituir-se o balão; ao centro, colloca-se um tronco ou deixa-se um vacuo, que será a chaminé; ao redor da mesma arruma-se a lenha traçada regularmente a machado, que se pretende carbonizar em pilhas, formando um cone truncado e, com lenha menor, termina-se o vertice do cone, tendo-se de dispôr canaes horizontaes que vão ter á chaminé central; feita esta operação, retira-se o tronco do centro e cobre-se toda a pilha com folhagens, sendo mais commum o capim melado, cobrindo-se depois com uma camada de terra humida com a espessura de trinta centímetros, deixando somente livres a chaminé central e os canaes. Leva-se o fogo pelo vertice, isso é, pela chaminé introduzindo-se lenha incandescente e fecha-se o orifício, em seguida. A ventilação assegura-se abrindo sufficientemente buracos nos revestimentos de terra: na base do balão, os denominados espias, que são, por assim dizer, válvulas de segurança, por onde entra o ar regulador, e, na parte superior, os boeiros, buracos, por onde sae a fumaça, verdadeira válvula de escape; multiplicando ou reduzindo o numero desses é que os carvoeiros regulam o andamento da combustão”.

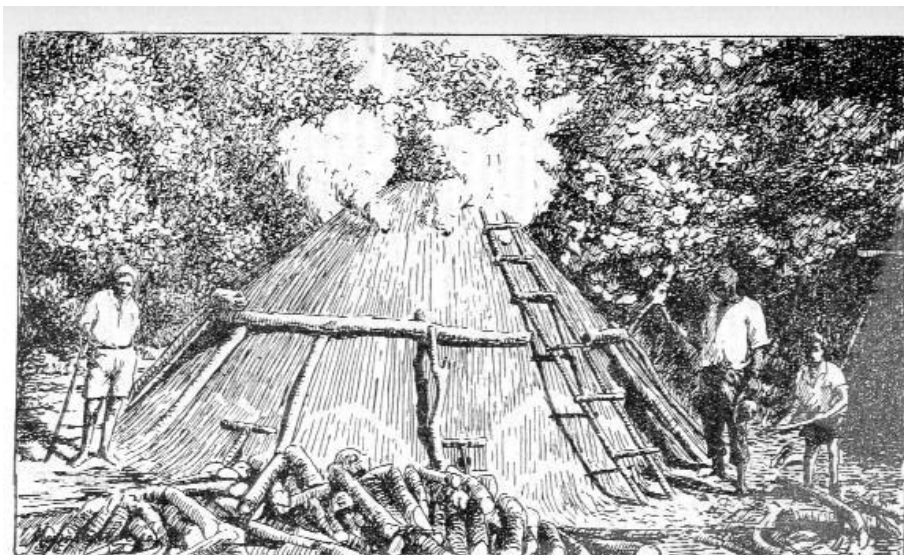


Figura II-1: Balão de carvão em funcionamento. Fonte: Corrêa, M. *O Sertão Carioca* 1933.



Figura II-2: O final da combustão, com cerca de 25 dias. Fonte: Corrêa, M. *O Sertão Carioca*, 1933.

O balão de carvão, como ilustrado por Corrêa (1933), consistia em um cone de lenha empilhada com cerca de 3 metros e meio de altura. Era revestido de barro ou capim de forma a permitir a combustão abafada. Como a exploração era feita em locais ermos da encosta do Maciço da Pedra Branca, era preciso que os carvoeiros morassem por perto e, por conta disso, é possível encontrar, comumente, baldrame (fundações feitas de pedras) de antigos casebres, próximos às carvoarias, hoje todos recobertos pela floresta que praticamente recolonizou toda a área

explorada pelos carvoeiros. Atualmente, é possível identificar as áreas onde, no passado, eram construídos os balões de carvão pelo corte na encosta e, principalmente, pelo solo caracteristicamente negro, com pequenos fragmentos de carvão (Fig. II-3).



Figura II-3: Área de antiga plataforma de carvão. O solo é caracteristicamente negro onde também são encontrados pequenos fragmentos de carvão.

Apesar do pouco conhecimento que se dispõe sobre a sua atividade, constata-se que os mesmos foram responsáveis pela exploração de uma área de mais de 12.000 hectares.



## 3

## Materiais e métodos

## 3.1.

## Caracterização da área de estudo

O Maciço da Pedra Branca está localizado na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}56'26''S$   $43^{\circ}28'50''O$ ) e, assim como o Maciço da Tijuca, se trata de um maciço costeiro. Estes, associados ao Maciço de Gericinó/Mendanha, compõem os maciços da cidade do Rio de Janeiro, contudo, destaca-se que, este último não está inserido em sua totalidade no município do Rio de Janeiro (Fig.III-1).

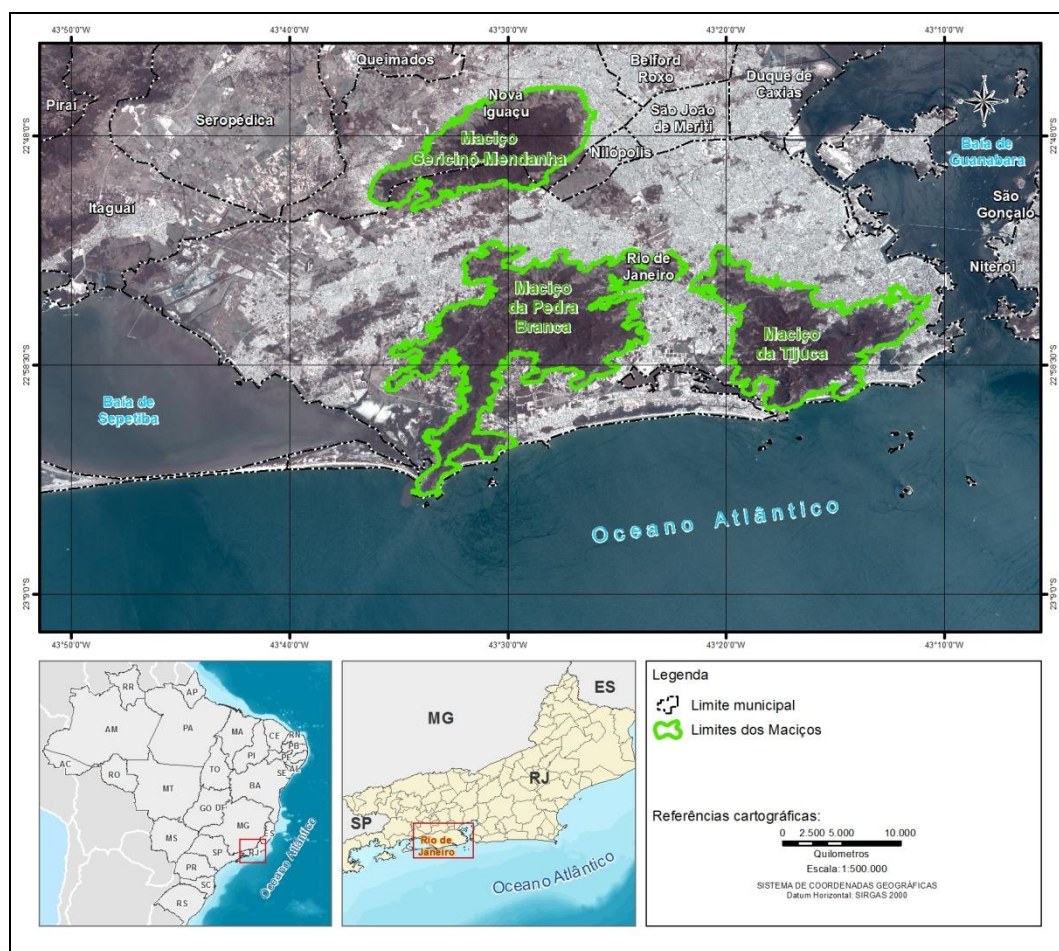


Figura III-1: Localização dos maciços da cidade do Rio de Janeiro, RJ.

Atualmente, grande parte do Maciço da Pedra Branca está circunscrito ao Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), o qual foi criado pela Lei Estadual nº



2.377 de 28 de junho de 1974 e compreende todas as áreas situadas acima da cota 100 m.s.m deste maciço e de seus contrafortes. Possui 12.393,84 hectares e cerca de 80 quilômetros de perímetro, o que equivale a aproximadamente 15% do território do município. Abrange 17 bairros do município, a saber: Jacarepaguá, Taquara, Camorim, Vargem Pequena, Vargem Grande, Recreio dos Bandeirantes, a leste; Grumari, ao sul; Padre Miguel, Bangu, Senador Camará, Jardim Sulacap, Realengo, Santíssimo, Campo Grande, Senador Vasconcelos, ao norte; Guaratiba e Barra de Guaratiba, a oeste. Segundo o INEA (2013, p. 27) a criação do parque teve por objetivo preservar a rica biodiversidade e os ecossistemas naturais nele contidos, assim como os mananciais que abastecem parte da população da cidade do Rio de Janeiro. O Pico da Pedra Branca é o ponto culminante do maciço, com 1.025 metros de altitude, e também o mais alto da cidade.

No interior do Maciço da Pedra Branca é possível encontrar diversas espécies endêmicas de flora e fauna, contudo, nos últimos anos, as áreas ao redor do maciço passaram (e continuam passando) por um acelerado processo de desenvolvimento urbano e de degradação do ecossistema florestal, devido à construção de novos empreendimentos e da maior ocupação desta região. O crescimento da malha urbana, o desmatamento e a expansão das atividades agrícolas em suas encostas imprimem hoje, na paisagem, grandes modificações no arranjo espacial de seus elementos e definem, assim, uma nova paisagem. Pelo fato de ser área de expansão urbana, isto é, local onde o crescimento dos núcleos de ocupação está ainda se processando, o Maciço da Pedra Branca guarda, no seu espaço, traços de um conflito urbano-rural (OLIVEIRA, 2005).

### **3.1.1.**

#### **Relevo e solo**

O Maciço da Pedra Branca é notoriamente reconhecido por uma rica geodiversidade, ou seja, é formado por um conjunto de rochas graníticas e gnáissicas de composições, idades e estruturas diversas, que revelam uma histórica geológica marcada, principalmente, pela colisão de placas tectônicas, com a formação do supercontinente Gondwana, e por sua posterior separação e consequente abertura do oceano Atlântico (INEA, 2013, p. 57). Galvão (1957, p. 37) afirma que este maciço constitui-se de rochas cristalinas e cristalofilianas, granitos e, sobretudo,

gnaisse facoidais arqueozóicos, entrecortados de veios de pegmatito ou de rochas básicas mais recentes, como diabásicos e dioritos. Numerosos pequenos rios, dentre os quais o Sacarrão, o Cabungui e o Paineiras possuem suas nascentes neste maciço.

A geologia da região da bacia do Camorim é caracterizada, nas partes mais baixas, pela presença de ampla faixa de gnaiss melanocrático, enquanto que, nas mais elevadas, por granitos de diversos tipos. No entanto, a presença desses granitos é conspícua nos trechos de baixa encosta e fundos de vale, sob a forma de matações oriundos de desabamentos ocorridos em épocas diversas. Esta litologia, em conjunto com o clima regional, gera os seguintes solos na região do Camorim: os latossolos, nas encostas mais elevadas do maciço, que são solos rasos e aparecem associados à cambissolos, solos litólicos e podzólicos, estes recobrando, principalmente, as vertentes mais suaves de menor altitude (OLIVEIRA ET AL., 1980).

### 3.1.2.

#### Clima

O clima da região, segundo a divisão de Koppen, é do tipo Af, isto é, clima tropical úmido sem uma estação seca definida, megatérmico, com precipitação pluviométrica máxima de dezembro a março e mínima de junho a agosto. Em geral, a altura pluviométrica da região é de 1.187 mm, ocorrendo deficiência hídrica episódica nos meses de julho a outubro. A temperatura média anual se encontra em torno de 26°C, com calor distribuído uniformemente por todo o ano (OLIVEIRA, 2005; SOLÓRZANO, 2006).

Segundo INEA (2013, p. 39) o Maciço da Pedra Branca funciona como uma importante barreira física, que é capaz de influenciar os deslocamentos da carga hídrica e das massas de ar em todo o município do Rio de Janeiro. Assim sendo, diz também que sua vertente leste influencia diretamente a dinâmica atmosférica e o escoamento dos rios de toda a Baixada de Jacarepaguá, rebatendo a forte influência de massas de ar marinhas. Por outro lado, a encosta oeste determina a dinâmica da Baixada de Sepetiba, na qual os fluxos hídricos e atmosféricos recebem a influência dos aportes de energia gerados na Baía de Sepetiba e no barramento da Restinga de Marambaia. Por fim, contribui para que a vertente norte

seja a mais quente e seca, uma vez que esta não recebe influência direta do oceano atlântico.

### **3.1.3.**

#### **Vegetação**

De acordo com Veloso (1991), a vegetação que recobre o Maciço da Pedra Branca é do tipo Floresta Ombrófila Densa (Sub-Montana a Montana). Seu histórico de uso, especialmente nos séculos XIX e XX, estabelece uma fitofisionomia marcadamente de florestas secundárias, em diferentes estádios sucessionais, em grande parte com cobertura arbórea densa e uniforme, bem desenvolvida, atingindo 25 a 30 metros de altura, com árvores emergentes de até 40 m de altura (SOLÓRZANO, 2006).

Freire (2010) teve como objetivo avaliar a estrutura e florística do estrato arbustivo e arbóreo em áreas de encostas norte e sul, na porção meridional do maciço da Pedra Branca. Neste trabalho, que muito contribuiu para o conhecimento da flora deste maciço, foram inventariados 1.508 indivíduos, distribuídos em 350 espécies, 196 gêneros e 49 famílias.

Segundo INEA (2013, p. 43) no Maciço da Pedra Branca já foram catalogadas mais de 900 espécies de plantas, das quais 267 são endêmicas do bioma Mata Atlântica e cinco são endêmicas do estado do Rio de Janeiro. De modo geral, a região apresenta um mosaico sucessional com florestas secundárias de diferentes idades.

### **3.1.4.**

#### **Hidrologia**

Segundo INEA (2013, p. 69), o sistema de drenagem no interior do Parque Estadual da Pedra Branca pode ser dividido em três sub-bacias, sendo estas a sub-bacia de leste, que drena o aglomerado urbano da região oeste de Jacarepaguá e arredores, onde se encontra o Rio Grande, o Rio Camorim, o Rio Sacarrão e o Rio Vargem Pequena; a sub-bacia de oeste, que drena para a Baía de Sepetiba a água oriunda de toda a região leste desta baixada, onde estão localizados os Rios da Prata, da Batalha, das Tachas e Cabuçu, entre outros; e a sub-bacia de norte, onde se localizam o Rio Piraquara e Viegas, que drena a área urbanizada sul da Baixada

Fluminense e deságua os fluxos na Baía de Guanabara. Destaca-se que, o volume e a qualidade da água produzida em suas encostas estão diretamente relacionados com a qualidade da floresta, uma vez que esta funciona como elemento regulador dos processos hidrológicos, ecológicos, climáticos e geomorfológicos.

### 3.1.5.

#### Descrição das áreas exploradas

Foram selecionadas três áreas para se realizar o inventário florístico e estrutural (Fig. III-2). Trata-se de áreas onde, no passado, foram construídas carvoarias e cuja vegetação foi parcialmente derrubada para obtenção de lenha e, consequente produção do carvão vegetal. Assim, configuram-se como o paleoterritório resultante da ação dos carvoeiros na floresta. Atualmente, todas as áreas se encontram florestadas, conforme visto anteriormente. A primeira área de exploração foi denominada “Carvoaria Serra do Nogueira” (NO), a segunda área estudada foi denominada “Carvoaria Cascata do Pindobal” (PI) e, a terceira área, “Carvoaria do Soeiro” (SO). Deve-se destacar que as áreas NO e PI estão localizadas no interior da floresta, enquanto que, a área SO situa-se em uma área mais próxima à borda da floresta, sob interferência antrópica até hoje.

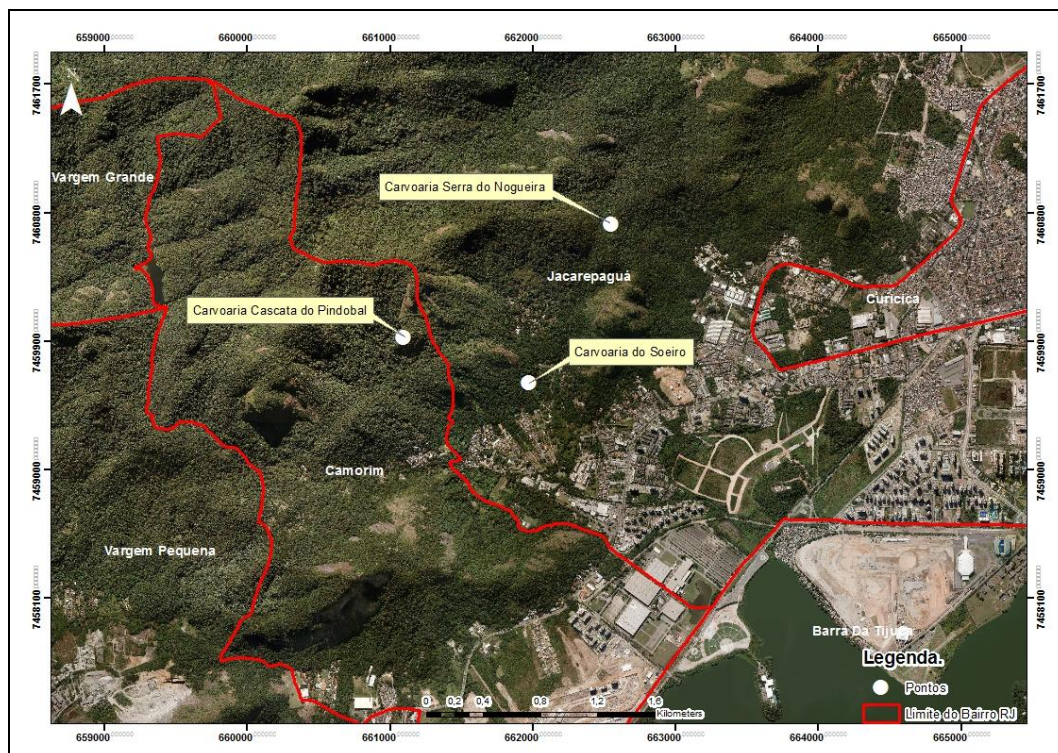


Figura III-2: Localização das três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Estimar a idade da vegetação quando existe uma carência de informações torna-se uma tarefa complicada, por conta disso, neste trabalho, foram feitas aproximações das faixas das idades das áreas baseando-se em informações obtidas com moradores antigos locais bem como a avaliação da composição florística e estrutura das áreas. Apesar das áreas possuírem algumas poucas características distintas, todas foram utilizadas, no passado, para obtenção de lenha e produção de carvão e, sendo assim, sofreram e se regeneraram após um mesmo último uso.

Na tabela abaixo (Tab. III-1) encontra-se a posição de cada carvoaria no maciço, bem como suas principais características. Os dados referentes à composição florística e estrutura das áreas serão apresentados e discutidos em capítulo subsequente.

Tabela III-1: Características gerais das três áreas exploradas do Maciço da Pedra Branca, RJ. Legenda: NO - Carvoaria Serra do Nogueira; PI - Carvoaria Cascata do Pindobal; SO - Carvoaria do Soeiro; FV: Fundo de vale; DD: Divisor de drenagem; ME: meia encosta.

	<b>NO</b>	<b>PI</b>	<b>SO</b>
Coordenadas geográficas (UTM)	23K 0662547 7460715	23K 0661094 7459926	23K 0661949 7459550
Posição topográfica	FV	DD	ME
Altitude	300 m.s.m	400 m.s.m	50 m.s.m
Dimensões do platô	8m x 7m = 56m <sup>2</sup>	7m x 4m = 28m <sup>2</sup>	8m x 4m = 32m <sup>2</sup>
Faixa de idade estimada	120 – 180 Anos	120 – 180 Anos	60 – 100 Anos

Assim, observa-se que as três áreas estão localizadas sistematicamente em posições topográficas diferentes, a saber: uma situada no fundo de vale, outra no divisor de drenagem e a terceira em meia encosta. Desta maneira, como a posição topográfica, as altitudes também são distintas. Enquanto NO está situado a 300 m.s.m, PI e SO estão, respectivamente, a 400 m.s.m e 50 m.s.m. As dimensões dos platôs de carvão, isto é, as áreas onde as plataformas foram construídas para a produção de carvão também variaram. NO apresentou um platô de 56 m<sup>2</sup>, enquanto que, PI e SO, respectivamente, com 28 m<sup>2</sup> e 32 m<sup>2</sup>. Todas as áreas encontram-se orientadas para a vertente sul. As declividades das três áreas também se aproximam situando-se entre 30° e 35° graus.

### 3.2.

#### Procedimentos metodológicos, de campo e de laboratório

Utilizou-se o método de amostragem da vegetação proposto por Patzlaff *et al.* (2015) para analisar as áreas de vegetação efetivamente impactadas pela ação dos carvoeiros, no passado (como será apresentado na seção subsequente). Foram selecionadas e exploradas três áreas que se regeneraram após a produção de carvão.

Adotou-se, como critério de inclusão, o diâmetro à altura do peito (DAP – 1,30 m)  $\geq$  a 4,77 centímetros (isto é, PAP  $\geq$  15 centímetros) e altura mínima de 2 metros. Todos os indivíduos lenhosos eretos, incluindo arbustos, arvoretas e árvores de pé (vivos ou mortos) e espécies arborescentes (palmeiras) tiveram seus diâmetros caulinares medidos bem como estimadas as alturas máximas de suas respectivas copas. Para os indivíduos ramificados com troncos múltiplos, foram registrados os diâmetros separadamente e, posteriormente, a área basal de cada ramificação foi calculada e somada às demais, já que se trata de um mesmo indivíduo (MORO E MARTINS, 2011). Para as medidas de DAP utilizou-se a fita métrica, enquanto as estimativas de altura foram realizadas por um único pesquisador com o auxílio das varas da tesoura de alta poda para comparação. Cada árvore foi numerada com uma etiqueta de alumínio, sendo esta afixada por meio de prego de cobre, e amostras de ramos coletadas, exceto os indivíduos de palmeiras (*Euterpe edulis* Mart., *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret e *Attalea dubia* (Mart.) Burret) e *Musa paradisiaca* L., para posterior identificação taxonômica no laboratório.

O material botânico foi processado segundo as técnicas usuais de herbário e as exsicatas foram identificadas até menor nível hierárquico possível, valendo-se de bibliografia especializada, consultas ao sistema de acesso às coleções botânicas *Species Link* (<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>), bem como a ajuda de taxonomistas para identificação ou confirmação em grupos complexos. O material fértil, testemunho deste estudo, encontra-se depositado no Herbário Friburguense (FCAB), da PUC-Rio. O sistema de classificação taxonômica adotado seguiu APGIII (2009). Buscou-se observar para cada árvore características que pudessem auxiliar na sua determinação, bem como tipo e cor da casca, cheiro, ocorrência e

cor do látex ou exsudato etc. Estas observações, assim como todas as medidas anteriormente citadas, foram registradas em planilhas específicas desenvolvidas para este estudo.

A suficiência amostral foi avaliada através da curva de rarefação, que considera o número de espécies identificadas em relação ao número de parcelas empregadas.

Os parâmetros fitossociológicos<sup>6</sup> obtidos para cada espécie foram: densidade, frequência e dominância (absolutas e relativas), assim como os índices de valor de importância (VI) e de cobertura (VC). Os parâmetros usados, segundo Mueller-Dombois & Ellemberg (1974) foram:

<b>DAt</b>	-	densidade absoluta total da comunidade;
<b>DAe</b>	-	densidade absoluta de determinada espécie;
<b>DR</b>	-	densidade relativa;
<b>FA</b>	-	frequência absoluta;
<b>FR</b>	-	frequência relativa;
<b>DoA</b>	-	dominância por área;
<b>DoR</b>	-	dominância relativa;
<b>IVI</b>	-	índice de valor de importância;
<b>IVC</b>	-	índice de valor de cobertura;

Na análise da diversidade florística, foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon & Wiener ( $H'$ ) e equabilidade ( $J$ ), assim como a similaridade entre as três áreas foi obtido pelo cálculo do coeficiente de Sorensen (MAGURRAN, 1988).

Utilizou-se a proposta de Budowski (1965) para a classificação dos diferentes estágios sucessionais das espécies amostradas nesta pesquisa, a saber: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas. Esta definição é co-

---

<sup>6</sup> **Anexo 1:** os parâmetros fitossociológicos podem ser obtidos pelos métodos mais comuns de levantamento do componente arbóreo-arbustivo e auxiliam para a descrição e compreensão das florestas. É importante ressaltar que, nenhum parâmetro fitossociológico isolado fornece uma ideia clara da comunidade vegetal estudada, porém, quando analisados em conjunto, podem caracterizar e revelar significativas informações sobre as formações vegetais.

mumente utilizando por diversos pesquisadores até hoje (GANDOLFI *ET AL*, 1995; OLIVEIRA, 2002; SOLÓRZANO, 2006). Deste modo, o enquadramento das espécies nas categorias foi realizado a partir da pesquisa em dados em literatura e de observações pessoais. Assim, as espécies identificadas nesta pesquisa foram classificadas quanto ao seu caráter sucessional em cinco categorias, a saber:

- i) pioneiras:** espécies claramente dependentes de luz que não ocorrem no sub-bosque, desenvolvendo-se, em clareiras ou nas bordas das florestas;
- ii) secundárias iniciais:** espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas da floresta ou no sub-bosque não densamente sombreado;
- iii) secundárias tardias:** espécies que se desenvolvem no sub-bosque em condição de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente;
- iv) climáticas:** espécies de crescimento lento ou muito lento, que apresentam tolerância à sombra, com exceção no estágio adulto;
- v) sem definição:** espécies que em função da carência de informação não puderam ser incluídas em nenhuma das categorias anteriores.

Foram elaborados histogramas do percentual de espécies para as classes de número de indivíduos. Para a avaliação da distribuição vertical e caracterização dos estratos das áreas exploradas, elaborou-se o histograma de frequência das classes de altura de todas as árvores vivas amostradas. Para tal, considerou-se um intervalo de classe de 1 metro, sendo o limite superior de cada classe incluído nesta. Para a avaliação de alguns aspectos da dinâmica do trecho estudado e das principais populações presentes nas áreas de estudo, foram elaborados histogramas de frequência das classes de diâmetro para as espécies que se apresentaram como, potencialmente, as principais escolhas para a produção de um carvão de melhor qualidade. Optou-se por trabalhar com intervalos de classes de cinco centímetros. Para a comparação das parcelas realizadas nas três áreas exploradas foi realizada uma análise de agrupamento e elaborou-se um gráfico com base nas distâncias euclidianas entre as unidades amostrais.



### 3.2.1.

#### Método de amostragem empregado

Para a exploração da vegetação diretamente afetada pela ação pretérita dos carvoeiros na floresta foi empregado o método de amostragem fitossociológica proposto por Patzlaff *et al.* (2015)<sup>7</sup>. Este foi desenvolvido baseando-se em informações sobre a técnica de trabalho dos antigos carvoeiros do Maciço da Pedra Branca disponíveis na tradição oral e em poucos estudos anteriores.

Estes autores apontam que para elaboração tanto do desenho amostral como da disposição das parcelas em transecção foram utilizados dados obtidos de Oliveira *et al.* (2005) e Corrêa (1933). Algumas suposições são necessárias, a saber: i) um hectare (1 ha) de floresta em avançado estágio de regeneração fornece em média 276,26 m<sup>3</sup> de lenha; ii) utilizando-se a fórmula do cone é possível estimar a quantidade de lenha necessária para preencher um balão de carvão em sua totalidade (26,13 m<sup>3</sup>); iii) levando-se em consideração os espaços vazios entre as toras como 37,5% do volume total (SCHNEIDER, 1990), considera-se que cada balão de carvão, potencialmente, seria preenchido, em média, com 16,3 m<sup>3</sup> de lenha. Pode-se assim, portanto, admitir que um hectare disponha de lenha para encher, aproximadamente, 17 balões de carvão.

Contudo, os autores deste método de amostragem destacam que a área de um hectare de floresta em terreno acidentado parece ser excessivamente extensa para se remover as toras para os balões de carvão, fato que tornaria o trabalho pouco eficiente. Sendo assim, considerou-se que uma área de 0,5 ha permitiria uma exploração mais cômoda e eficiente da lenha. Ademais, por razões tanto de facilidade do trabalho como consequente facilidade na remoção da lenha, foi considerado que a área de exploração seria localizada a montante dos platôs onde eram construídos os balões de carvão (Fig. III-3). Essa premissa baseia-se na informação de que parte significativa das mais de 1.044 antigas carvoarias inventariadas no maciço (OLIVEIRA, 2015) se encontra em fundos de vale ou eixos de

---

<sup>7</sup> A presente dissertação está sendo realizada juntamente com o projeto de doutoramento de Rúbia Patzlaff (Dept. de Botânica, Museu Nacional, UFRJ). Esta autora está estudando a composição taxonômica dos carvões encontrados (via antracologia) nas mesmas carvoarias onde fizemos o estudo fitossociológico. Como um próximo passo pretende-se comparar a floresta do presente (por meio do levantamento fitossociológico) com a do passado (pelo estudo dos carvões).

drenagem. Desta maneira, muito provavelmente, os troncos das árvores eram rolados encosta abaixo até a área do platô onde o balão de carvão era construído.

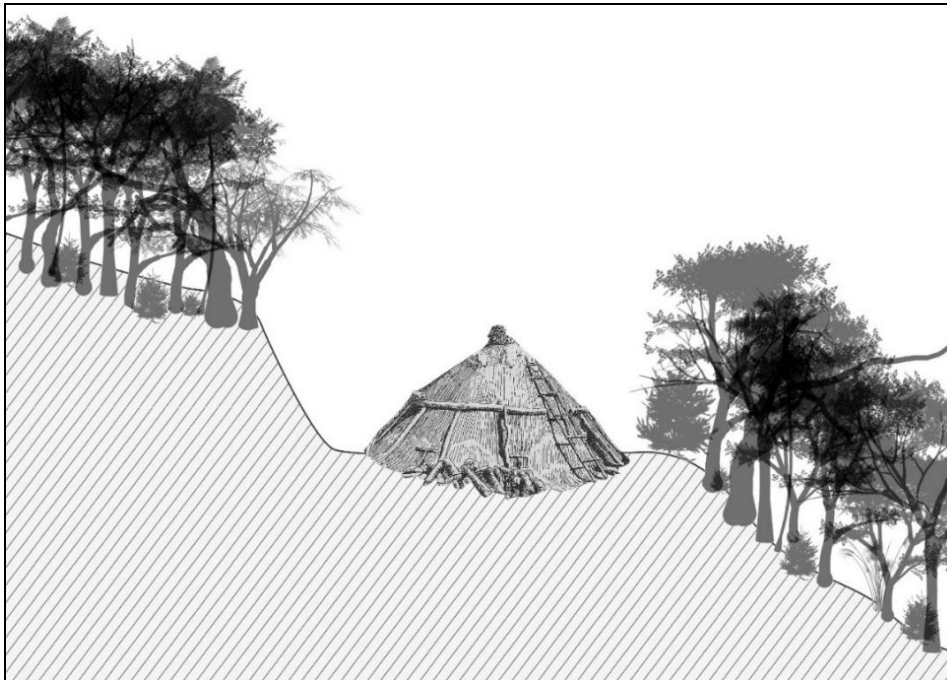


Figura III-3: Esquema que evidencia o corte na encosta e ilustra o balão de carvão que era utilizado para a queima de lenha e consequente produção do carvão. Fonte: Fraga & Oliveira, 2012.

À vista disso, considera-se que a área de floresta diretamente explorada para o abastecimento dos fornos de carvão seria proveniente, essencialmente, de um semicírculo que teria como centro a área onde se localizava a carvoaria. Assim, pressupõe-se que a área do raio deste semicírculo seria de 60 metros e, deste modo, corresponderia a uma área de 0,56 ha no total. Considerando que o objetivo do presente estudo é avaliar a composição florística e estrutura da floresta que se regenerou após a extração de lenha para a produção de carvão, assumiu-se que, a área máxima explorada estaria localizada no interior deste semicírculo. Desta maneira, foram instaladas um total de cinco parcelas de 60 x 5 metros totalizando 0,15 ha (1.500 m<sup>2</sup>) por área estudada, ou seja, aproximadamente 26,8% da área máxima explorada pelos antigos carvoeiros (0,56 ha) nas respectivas carvoarias. As parcelas em transecção foram dispostas radialmente (Fig. III-4), e em semicírculo orientado a montante de cada plataforma de carvão estudada.

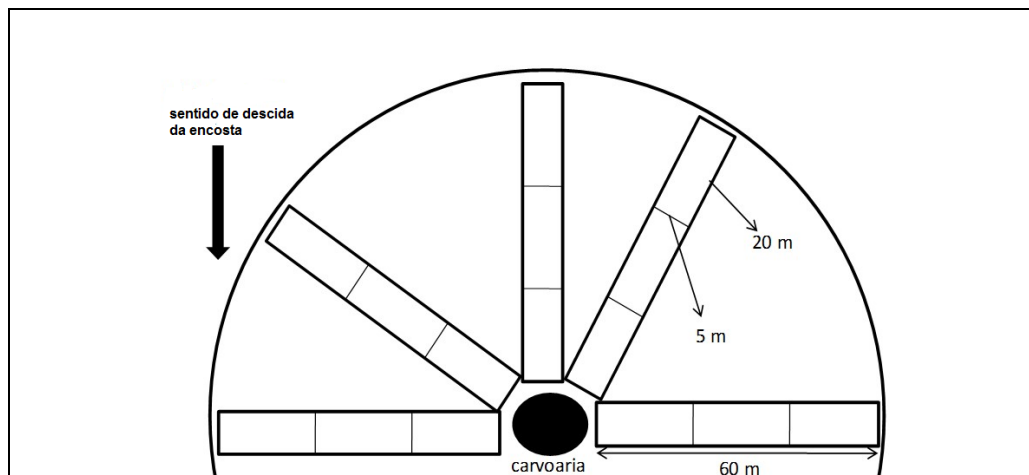


Figura III-4: Disposição das parcelas em transecção para amostragem fitossociológica, em relação à carvoaria. Fonte: Patzlaff *et al.* (2015).

### 3.2.2.

#### Seleção das categorias de usos e levantamento bibliográfico dos usos de cada espécie

Objetivando identificar, a partir dos recursos florísticos atuais, as diferentes formas de usos potenciais, além do energético (combustível), representado pelo carvão, foram estabelecidas sete categorias de uso, a saber: **i)** combustível; **ii)** medicinal; **iii)** construção; **iv)** alimentação; **v)** veterinária; **vi)** ritualística; **vii)** tecnológica. Estas categorias foram adaptadas da proposta de Rios (2002). As categorias foram assim definidas:

**i) combustível:** espécies preferencialmente utilizadas para a produção de carvão ou como lenha para usos diversos, bem como, abastecimento dos fornos, fogões etc.;

**ii) medicinal:** espécies destinadas ao preparo de medicamentos para o tratamento de enfermidades;

**iii) construção:** espécies utilizadas como caibros e ripados na construção de telhados de residências e/ou abrigos;

**iv) alimentação:** espécies cultivadas ou extraídas utilizadas para a alimentação;

**v) veterinária:** espécies utilizadas como alimento ou medicamento para tratamento de animais;

**vi) ritualísticas:** espécies de uso direto ou simbólico ligados a usos rituais ou que são consideradas como sagradas;

**vii) tecnológicas:** espécies utilizadas para o fabrico de utensílios domésticos e/ou ferramentas.

Para o levantamento bibliográfico dos usos de cada espécie foram selecionadas obras e/ou trabalhos científicos, e, nestes trabalhos foram verificados todos os usos possíveis para as espécies identificadas neste estudo. Neste momento do trabalho, optou-se por não tratar as áreas separadamente, pois se entende que se trata de uma floresta diretamente impactada pela produção do carvão. Destaca-se que, para algumas espécies não foram encontrados usos conhecidos na literatura consultada.

## 4

### Resultados e discussão

#### 4.1.

##### Aspectos estruturais e florísticos das três áreas exploradas

Ao analisar as três áreas amostrais contabilizaram-se 543 indivíduos, dos quais, 521 estão vivos (95,9%) e 22 mortos ainda em pé (4,1%). Os indivíduos vivos, presentes na área total de 4.500 m<sup>2</sup>, correspondem a 160 espécies, subordinadas a 40 famílias. Contabilizados neste total e apesar do esforço para completa identificação do material coletado, destaca-se que, 18 indivíduos (3,3%) permaneceram em morfoespécies. A tabela abaixo (Tab. IV-1) lista estas espécies, bem como as respectivas áreas em que ocorreram.

Tabela IV-1: Lista das espécies amostradas nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ, ordenadas por família, com indicação para as respectivas áreas de ocorrência. Legenda: NO – Carvoaria Serra do Nogueira; PI – Carvoaria Cascata do Pindobal; SO – Carvoaria do Soeiro. Espécie ameaçada de extinção de acordo com: MMA (2008)<sup>1</sup>; Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013)<sup>2</sup>; Espécies Ameaçadas de Extinção no Município do Rio de Janeiro (2000)<sup>3</sup>.

FAMÍLIA/ESPÉCIE		NO	PI	SO
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	X		X
	<i>Spondias mombin</i> L.			X
ANNONACEAE	<i>Annona acutiflora</i> Mart.	X		
	Annonaceae sp.1	X		
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.			X
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma compactinervium</i> Kuhlmann			X
	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers			X
	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	X	X	
	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.		X	X

FAMÍLIA/ESPÉCIE		NO	PI	SO	
ARECACEAE	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	X	X	X	
	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	X	X		
	<i>Euterpe edulis</i> Mart. <sup>1 2 3</sup>		X		
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose		X		
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand		X		
CELASTRACEAE	<i>Maytenus ardisiaefolia</i> Reissek	X	X		
	<i>Maytenus brasiliensis</i> Mart.			X	
	<i>Maytenus communis</i> Reissek	X	X		
	<i>Maytenus ilicifolia</i> ex Reissek	X			
CHRYSOBALANACEAE	<i>Parinari excelsa</i> Sabine		X		
CLUSIACEAE	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	X			
	<i>Tovomita leucantha</i> (Schltdl.) Planch. & Triana	X	X		
CUNONIACEAE	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.		X		
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.		X		
	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	X		X	
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.			X	
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	X	X	X	
	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	X	X	X	
	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.		X		
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong		X		
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat		X		
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.		X		
FABACEAE	<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott <sup>3</sup>			X	
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan			X	
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr. <sup>2 3</sup>	X		X	
	<i>Inga cordistipula</i> Mart. <sup>3</sup>	X			
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	X	X		
	<i>Inga marginata</i> Willd.		X	X	
	<i>Inga</i> sp.1	X			
	<i>Inga tenuis</i> (Vell.) Mart.		X		
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld			X	
	<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel <sup>3</sup>	X	X	X	
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.			X	
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	X			
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake			X	
	<i>Senegalia grandistipula</i> (Benth.) Seigler & Ebinger			X	
	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng. var. <i>simplex</i>	X	X		
	<i>Tachigali paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima	X		X	
	LAMIACEAE	<i>Aegiphila mediterranea</i> Vell.	X		
	LAURACEAE	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	X	X	
		<i>Cryptocarya</i> aff. <i>moschata</i> Nees & Mart.		X	
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez		X			
Lauraceae sp.1			X		

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NO	PI	SO
	Lauraceae sp.2	X	
	Lauraceae sp.3	X	
	Lauraceae sp.4		X
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	X	X
	<i>Ocotea aff. dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	X	
	<i>Ocotea aff. divaricata</i> (Nees) Mez	X	
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	X	X
	<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez	X	
	<i>Ocotea</i> sp.1	X	
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez		X
	<i>Urbanodendron bahiense</i> (Meisn.) Rohwer <sup>2 3</sup>		X
	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez <sup>3</sup>	X	
<b>LECYTHIDACEAE</b>	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze		X
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze <sup>2</sup>	X	
<b>MALPIGHIACEAE</b>	<i>Byrsonima japurensis</i> A.Juss.		X
<b>MALVACEAE</b>	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. & K.Schum.) A.Robyns		X
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	X	
	<i>Malvaceae</i> sp.1		X
	<i>Malvaceae</i> sp.2		X
	<i>Pachira glabra</i> Pasq. (naturalizada)		X
<b>MELASTOMATACEAE</b>	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin		X
<b>MELIACEAE</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	X
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	X	X
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.		X
	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	X	
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.		X
<b>MONIMIACEAE</b>	<i>Mollinedia longifolia</i> Perkins <sup>3</sup>	X	X
<b>MORACEAE</b>	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. (naturalizada)		X
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber <sup>3</sup>	X	X
	<i>Ficus eximia</i> Schott	X	
	<i>Ficus</i> sp.1		X
	<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta <sup>3</sup>		X
	<i>Pseudolmedia hirtula</i> Kuhlm.		X
	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich. <sup>3</sup>	X	X
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	X	
<b>MUSACEAE</b>	<i>Musa paradisiaca</i> L. (naturalizada)		X
<b>MYRISTICACEAE</b>	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb. <sup>2</sup>		X
	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.		X
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Eugenia batingabranca</i> Sobral		X
	<i>Eugenia</i> cf. <i>neoblanchetiana</i> O.Berg		X
	<i>Eugenia</i> cf. <i>zuccarinii</i> O.Berg	X	
	<i>Eugenia expansa</i> Spring ex Mart.	X	X
	<i>Eugenia leonora</i> Mattos <sup>2</sup>		X
	<i>Eugenia macahensis</i> O.Berg	X	X

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NO	PI	SO
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	X	X	
<i>Eugenia</i> sp.1		X	
<i>Eugenia</i> sp.2		X	
<i>Eugenia uniflora</i> L.			X
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.		X	
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg		X	
<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) Mattos		X	
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.		X	
Myrtaceae sp.1	X		
Myrtaceae sp.2	X		
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman		X	
<b>NYCTAGINACEAE</b> <i>Andradea floribunda</i> Allemão			X
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		X	X
<b>PERACEAE</b> <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.		X	
<b>PHYLLANTHACEAE</b> <i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão		X	
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	X	X	
<b>PHYTOLACCACEAE</b> <i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms			X
<b>PIPERACEAE</b> <i>Piper arboreum</i> Aubl.			X
<b>PUTRANJIVACEAE</b> <i>Drypetes sessiliflora</i> Allemão		X	
<b>QUIINACEAE</b> <i>Quiina glazovii</i> Engl.		X	
<b>RUBIACEAE</b> <i>Alseis floribunda</i> Schott			X
<i>Bathysa gymnocarpa</i> K.Schum.	X	X	
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.		X	X
<i>Coussarea nodosa</i> (Benth.) Müll.Arg.	X	X	
<i>Margaritopsis chaenotricha</i> (DC.) C.M.Taylor	X		
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.		X	
<i>Rudgea coronata</i> (Vell.) Müll.Arg.		X	
<i>Rudgea jasminoides</i> subsp. <i>corniculata</i> (Benth.) Zappi	X		
<i>Simira glaziovii</i> (K.Schum.) Steyererm.			X
<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	X		
<b>RUTACEAE</b> <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X		X
<b>SALICACEAE</b> <i>Cupania furfuracea</i> Radlk. <sup>2</sup>		X	
<b>SAPINDACEAE</b> <i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	X		X
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	X		
<i>Matayba</i> cf. <i>sylvatica</i> (Casar.) Radlk.		X	
Sapindaceae sp.1		X	
<i>Tripterodendron filicifolium</i> Radlk.		X	
<b>SAPOTACEAE</b> <i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	X	X	
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	X		
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	X	X	
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre		X	
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	X	X	

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NO	PI	SO
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.		X	
<i>Pradosia kuhlmannii</i> Toledo <sup>2</sup>		X	
Sapotaceae sp.1		X	
<b>SOLANACEAE</b>			
<i>Metternichia princeps</i> J.C.Mikan			X
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.			X
<b>VIOLACEAE</b>			
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	X		
<i>Rinorea laevigata</i> (Sol. ex Ging.) Hekking	X		
<b>INDETERMINADAS</b>			
Indeterminada sp.1	X		
Indeterminada sp.2	X		
Indeterminada sp.3	X		
Indeterminada sp.4	X		
Indeterminada sp.5	X		
Indeterminada sp.6		X	
Indeterminada sp.7		X	
Indeterminada sp.8		X	
Indeterminada sp.9		X	
Indeterminada sp.10		X	
Indeterminada sp.11			X
Indeterminada sp.12			X
Indeterminada sp.13			X
Indeterminada sp.14			X
Indeterminada sp.15			X

Em relação à ocorrência de espécies por área de estudo, PI (Carvoaria Cascata do Pindobal) apresentou o maior número de espécies exclusivas (63). Em seguida, com aproximadamente metade do valor obtido para PI, situou-se NO (Carvoaria Serra do Nogueira) com 32 espécies e, depois, SO (Carvoaria do Soeiro) com 27. NO e PI compartilharam 22 espécies em comum. NO e SO compartilharam seis espécies, enquanto que, PI e SO compartilharam apenas quatro espécies. Merece destaque o fato de NO e PI estarem situadas no interior da floresta e possuírem altitudes próximas 300 e 400 m.s.m, respectivamente, enquanto que, SO está situada em área mais de borda da floresta, com baixa altitude (50 m.s.m), sendo mais impactada pela ação humana de maneira direta até os dias atuais. Estes dados estão sintetizados na tabela abaixo (Tab. IV-2).

Tabela IV-2: Ocorrência de espécies exclusivas e compartilhadas pelas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Espécies exclusivas por área			Espécies compartilhadas por áreas			
NO	PI	SO	NO x PI	NO x SO	PI x SO	NO x PI x SO
32	63	27	22	6	4	6



Apenas seis espécies ocorreram nos três trechos da floresta explorados: *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret, *Actinostemon verticillatus* (Klotzsch) Baill., *Joannesia princeps* Vell., *Machaerium pedicellatum* Vogel, *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. e *Guarea guidonia* (L.) Sleumer. A tabela abaixo (Tab. IV-3) ilustra o número de indivíduos amostrados destas seis espécies por área explorada.

Tabela IV-3: Números de indivíduos amostrados das espécies compartilhadas pelas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ. Legenda: G.E. – Grupo Ecológico; Pi – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia.

	NO	PI	SO	G.E.
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	5	7	2	St
<i>Actinostemon verticillatus</i>	6	2	1	St
<i>Joannesia princeps</i>	7	3	4	Pi
<i>Machaerium pedicellatum</i>	1	1	2	Pi
<i>Nectandra membranacea</i>	1	5	2	Si
<i>Guarea guidonia</i>	2	4	23	Si

Destas seis espécies, em relação aos seus respectivos grupos funcionais, duas são classificadas como pioneiras, duas como secundárias iniciais e duas como secundárias tardias. Tanto *Joannesia princeps* como *Guarea guidonia* são espécies de estágios iniciais, porém longevas, assim, se configuram como espécies que muito podem contribuir de maneira importante para a leitura da paisagem.

A partir do estudo de Oliveira *et al.* (2013) para os quais *Guarea guidonia*, em razão das atividades dos antigos carvoeiros no Maciço da Pedra Branca, teve sua densidade aumentada, ao contrário das demais espécies, pode-se, a partir deste comportamento, considerá-la como espécie indicadora do histórico de intervenção do homem sobre aquele ambiente florestado. Embora seja comumente classificada como uma espécie pioneira ou secundária inicial<sup>8</sup>, é longeva e, deste modo, pode contribuir no reconhecimento e mapeamento de áreas exploradas, a partir de meados do século XIX/XX, auxiliando, inclusive, no processo de reconhecimento de antigas carvoarias na paisagem florestada do Maciço da Pedra Branca.

<sup>8</sup> Isto é, germina apenas em condições de média ou alta luminosidade.

De acordo com o índice de Sorensen, duas áreas podem ser classificadas como floristicamente similares se o valor obtido na comparação ultrapassar 50% (DURINGAN, 2009). Assim, verificou-se baixa semelhança florística entre as áreas, tanto na comparação de NO x PI, NO x SO como PI x SO, como observado na tabela abaixo (Tab. IV-4).

Tabela IV-4: Valores do índice de Sorensen nas três áreas que foram utilizadas para a produção de carvão no Maciço da Pedra Branca, RJ.

ÍNDICE DE SORENSEN	
NO x PI	27%
NO x SO	11%
PI x SO	5%

Apesar das três áreas apresentarem um mesmo último uso, mesma orientação de encostas e declividades próximas, outros fatores, tais como o tipo de solo, o tipo de corte e, principalmente, a proximidade a fontes de propágulos, provavelmente, contribuíram para os resultados obtidos. Solórzano (2006) comparando duas áreas com a mesma idade (50 anos) no Maciço da Pedra Branca, mas como usos históricos distintos (produção de banana x produção de carvão) encontrou um valor de 37,4% de similaridade florística. Oliveira (2002) ao avaliar florestas com diferentes idades (5, 25, 50 anos e climática) em área de Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ, obteve o maior valor de similaridade florística entre as áreas de 25 e 50 anos (27,1%), enquanto que, o menor, entre as áreas de cinco anos e climática (2,5%), conforme esperado. A similaridade entre as áreas de 5, 25 e 50 anos é expressivamente superior do que a de qualquer uma destas com a área climática.

Quando as três áreas são analisadas em conjunto, em relação às famílias com maior riqueza de espécies e abundância de indivíduos, destacam-se: Myrtaceae e Meliaceae, respectivamente. A primeira, Myrtaceae, corroborando estudos anteriores para a Floresta Atlântica onde o grupo ocorre com expressiva riqueza de espécies e densidade, nos diferentes estratos da floresta (MANTOVANI *et al.*, 1990; OLIVEIRA *et al.*, 1995; GUEDES-BRUNI *et al.*, 1997). Meliaceae, por sua vez, pode ter atribuído o caráter de manejo da presente área de estudo, visto que as madeiras de suas espécies têm valor de mercado e, de acordo com a história do Maciço da Pedra Branca, seus exemplares podem ter sido poupados para usos

futuros, além do fato de *Guarea guidonia* se beneficiado, no passado, pela abertura de grandes clareiras para a produção de carvão. As duas figuras abaixo (Fig. IV-1 e Fig. IV-2) apresentam, respectivamente, os dados de riqueza e densidade das famílias amostradas.

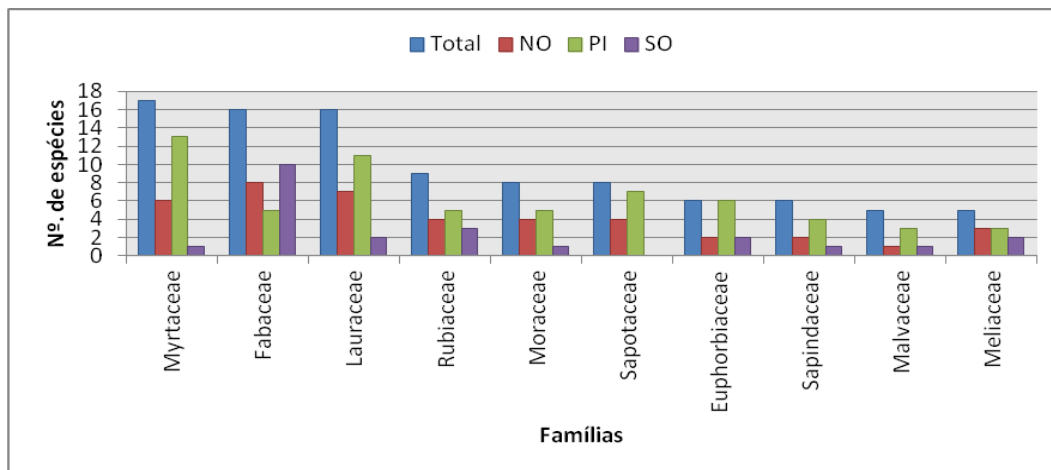


Figura IV-1: Riqueza das famílias das árvores que ocorreram com cinco ou mais espécies em três áreas de floresta no Maciço da Pedra Branca, RJ, que foram utilizadas para a produção de carvão no passado. Legenda: NO – Carvoaria Serra do Nogueira; PI – Carvoaria Cascata do Pindobal; SO – Carvoaria do Soeiro.

As famílias que apresentaram mais de 20 indivíduos, quando somadas às três áreas, em ordem decrescente, foram: Meliaceae (71), Euphorbiaceae (45), Fabaceae (39), Lauraceae (39), Myrtaceae (39), Moraceae (31), Violaceae (26), Arecaceae (24), Rubiaceae (24) e Sapotaceae (21).

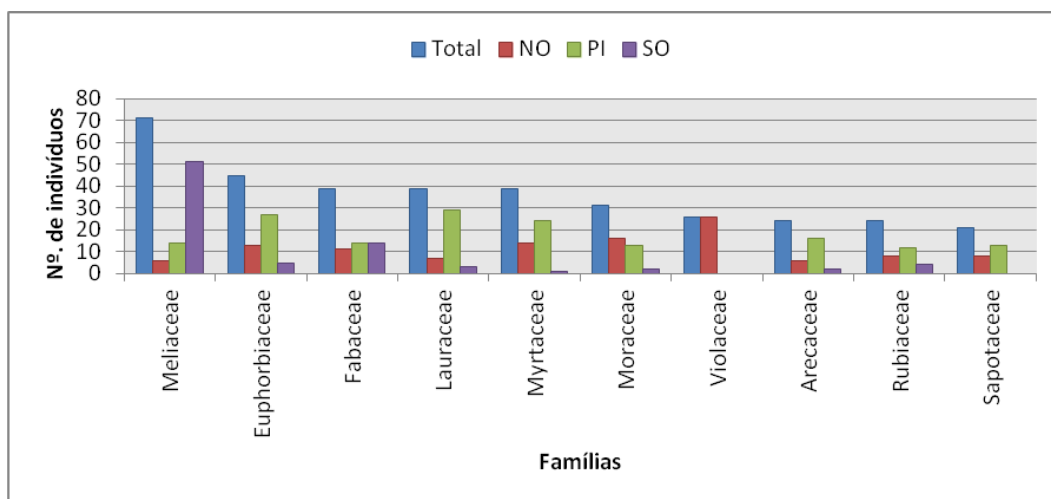


Figura IV-2: Famílias com maior número de indivíduos arbustivo-arbóreos em três áreas de floresta no Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ, que foram utilizadas para a produção de carvão no passado. Legenda: NO – Carvoaria Serra do Nogueira; PI – Carvoaria Cascata do Pindobal; SO – Carvoaria do Soeiro.

As espécies que apresentaram maiores valores de abundância na amostragem total (Fig. IV-3) foram *Guarea guidonia* (29), *Trichilia casaretti* (28), *Am-*

*phirrhox longifolia* (24), *Sorocea guilleminiana* (21), *Senefeldera verticillata* (18), *Astrocaryum aculeatissimum* (14), *Joannesia princeps* (14), *Swartzia simplex* (14), *Tovomita leucantha* (12) e *Virola gardneri* (10).

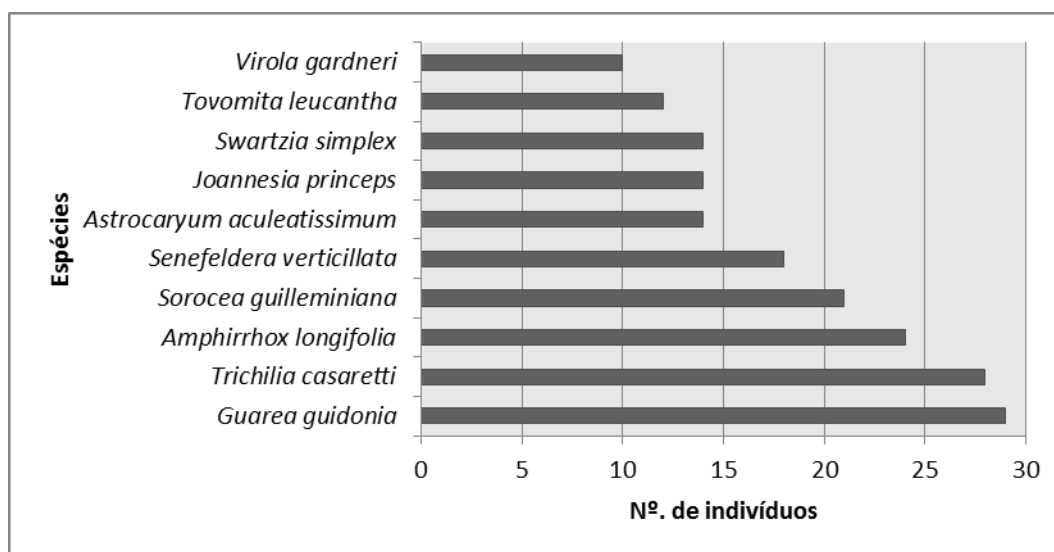


Figura IV-3: Espécies arbóreas com maior abundância na amostragem total de três áreas no Maciço da Pedra Branca resultantes da produção de carvão.

Deste modo, observa-se que, as duas espécies com maior abundância pertencem à família das meliáceas e correspondem a 10,9% de todos os indivíduos vivos. *Guarea guidonia*, popularmente conhecida, sobretudo no Rio de Janeiro, como carrapeta ou carrapeteira, trata-se de espécie de ampla distribuição geográfica, desde a América Central à América do Sul, ocorrendo na faixa costeira brasileira - em áreas de Florestas Amazônica e Atlântica (FLORA DO BRASIL, 2016), estabelecidas, sobretudo, em áreas de clareira e bordas de mata, com atributos funcionais característicos às espécies secundárias iniciais - e chegando até a Argentina. Sua madeira possui valor comercial para a indústria moveleira e diversificadas propriedades curativas lhes são atribuídas na medicina popular (LORENZI E MATOS, 2002), além de alimento (SOBRINHO *et al.*, 2010; GARCÍA, 2012). Destaca-se que os frutos avermelhados e abundantes na forma de cachos são atraivos para a avifauna, assim, sua elevada abundância em áreas de borda e em florestas iniciais pode estar relacionada à sua capacidade de facilidade de dispersão.

*Trichilia casaretti*, popularmente conhecida como catiguá-branco ou baga-de-morcego, distribui-se desde a Bahia até o Rio Grande do Sul em áreas de Cerrado (*sensu lato*), Florestas Estacional e Ombrófila e Restinga (FLORA DO BRASIL, 2016). São arvoretas frequentes no sub-bosque da floresta, onde se dis-

tribui com maior adensamento em áreas de baixa altitude. A exemplo das demais meliáceas possui madeira clara, porém ao contrário de *Guarea guidonia*, seus caules são utilizados como lenha. São atribuídas, a exemplo de outras espécies da família, propriedades inseticidas bem como antibióticas (BORGONI E VENDORAMIM 2013).

*Amphirrhox longifolia*, arbusto de ciclo curto de vida e de ampla distribuição geográfica, ocorre no Brasil desde a região norte até o sul, onde vegeta em diferentes fitofisionomias. Foram amostrados 24 indivíduos, todos na área NO, configurando um adensamento local da espécie.

*Sorocea guilleminiana*, popularmente denominada no Rio de Janeiro como falsa-espinheira-santa, se trata de uma espécie nativa e endêmica do Brasil, apresentando-se de arvoretas a árvores de maior porte, com ampla distribuição geográfica no território brasileiro, desde a Amazônia, onde ocorre em áreas de Floresta de Terra Firme, até o sul do país, ocupando diferentes biomas brasileiros. Na medicina popular lhe é atribuída propriedades medicinais.

*Senefeldera verticillata*, osso-de-burro, canela-de-veado ou sucanga na cultura popular, é árvore nativa e endêmica do Brasil, com distribuição geográfica confirmada no Nordeste e Sudeste, onde ocorre em áreas de Floresta Ombrófila. É a única espécie deste gênero com ocorrência na Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro (FLORA DO BRASIL, 2016).

*Astrocaryum aculeatissimum*, popularmente conhecido, sobretudo no Rio de Janeiro, como brejaúva, iri ou ariri, trata-se de uma espécie que ocorre na costa Atlântica nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, em matas úmidas de baixa altitude, em solos não inundáveis, em capoeiras e pastagens (LORENZI, 2010). É uma espécie nativa e endêmica do Brasil. Possui madeira forte e durável, utilizada em construções (ripas), além de apresentar propriedades medicinais.

*Joannesia princeps*, popularmente conhecida como andá-açú, cutieria ou boleira, é uma espécie nativa e endêmica do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2016). Possui distribuição geográfica confirmada na Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Como se poderia imaginar pelo seu nome vernacular,

é muito apreciada pela fauna e, por conta disso, indicada para o repovoamento de áreas degradadas de preservação (LORENZI, 2008).

*Swartzia simplex*, espécie nativa e não endêmica do Brasil possui distribuição geográfica confirmada na Bahia, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, onde ocorre em Floresta Ombrófila.

*Tovomita leucantha*, espécie nativa e endêmica do Brasil, trata-se de uma espécie com ocorrência restrita, tendo sido apenas confirmada para os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, onde ocorre em Floresta Ombrófila.

*Virola gardneri*, popularmente conhecida como bicuíba-açu ou bicuíba-da-folha-larga, sobretudo no Sudeste, é uma espécie nativa e endêmica do Brasil. Possui distribuição geográfica nos estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, onde ocorre em Florestas Estacional Semidecidual e Ombrófila (FLORA DO BRASIL, 2016). Possui diversos usos, desde propriedades medicinais, utilidade para construções e também é indicada para a produção de carvão de qualidade.

Das 10 espécies com maiores densidades, quatro são lactescentes, a saber: *Sorocea guilleminiana*, *Senefeldera verticillata* e *Joannesia princeps* e *Tovomita leucantha*.

A grande maioria das espécies (85,0%) está representada por até cinco indivíduos (Fig. IV-4). Assim, dentro deste total, setenta e nove (49,4%) espécies ocorrem na amostragem total com apenas um indivíduo, enquanto que, 34 espécies (21,3%) apresentaram dois indivíduos, 14 espécies (8,7%) apresentaram três indivíduos, seis espécies (3,7%) apresentaram quatro indivíduos e, por fim, três espécies (1,9%) apresentaram cinco indivíduos.

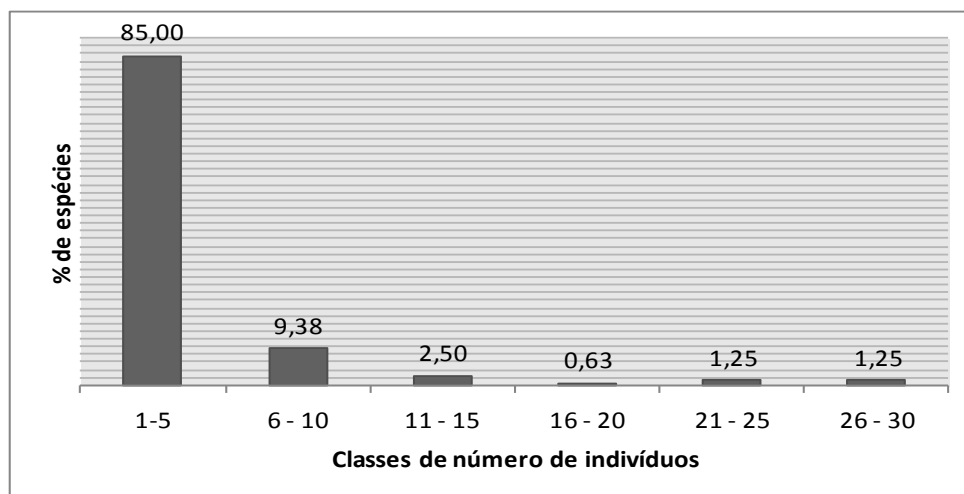


Figura IV-4: Percentual de espécies nas classes de número de indivíduos em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Guedes-Bruni *et al.* (2009) ao trataram sobre espécies raras na Floresta Atlântica do Rio de Janeiro concluíram que a porcentagem variou entre 34 e 50%, que não há um padrão para espécies raras se tratando das famílias e que ao determinar a raridade da espécie em dada área o método de amostragem pode influenciar de maneira substancial. Muito comumente, são consideradas como raras as espécies que ocorrem com apenas um indivíduo por hectare (GUEDES-BRUNI *et al.*, 2009).

Em estudos realizados no Maciço da Pedra Branca ou em áreas próximas, os valores percentuais obtidos para as espécies raras (aquelas amostradas com um único indivíduo), na maioria das vezes, foram similares. Solórzano (2006) obteve o valor de 37,4%, enquanto que, Santos (2009) encontrou o valor de 38,1% para espécies raras e Peixoto *et al.* (2005) obtiveram o valor de 36,4%. Em contrapartida, Freire (2010) em uma das suas dez áreas exploradas no maciço encontrou o valor de 49,6% para as espécies raras, sendo este o maior dentre todos os estudos já realizados na Pedra Branca. Assim, destaca-se que, o percentual obtido para as espécies raras neste estudo (49,4%) foi próximo ao encontrado por Freire (2010). Desta maneira, constata-se que todos os valores obtidos nos estudos empreendidos no Maciço da Pedra Branca estão dentro da média esperada para os trabalhos realizados na Floresta Atlântica. Entretanto, ressalta-se que a comparação destes percentuais não deve ser feita de maneira muito rígida, pois, conforme discutido anteriormente, são diversos os fatores que podem influenciar para este cálculo, por exemplo, o método de amostragem, o critério de inclusão utilizado, além do esforço de amostragem empreendido.

A figura abaixo (Fig. IV-5) apresenta a curva de rarefação, que trata do incremento do número de espécies identificadas de acordo com as parcelas realizadas, utilizada para assegurar a suficiência amostral. Schilling e Batista (2008) destacam que a suficiência amostral é definida como uma área mínima que garanta a “composição característica” da associação ou comunidade vegetal, podendo ser esta área mínima composta por uma única grande parcela ou várias pequenas. Mesmo com uma série de limitações e críticas, o procedimento mais utilizado para definir a suficiência amostral de uma vegetação continua sendo a curva do coletor. Deste modo, verifica-se o ponto no qual a curva atinge o seu ponto de assíntota, isto é, uma linha reta que se aproxima indefinidamente da curva sem interceptá-la. Este ponto pode ser interpretado como o ponto no qual grande parte da diversidade da composição local foi inventariada (BATISTA E SCHILLING, 2006; SCHILLING E BATISTA, 2008).

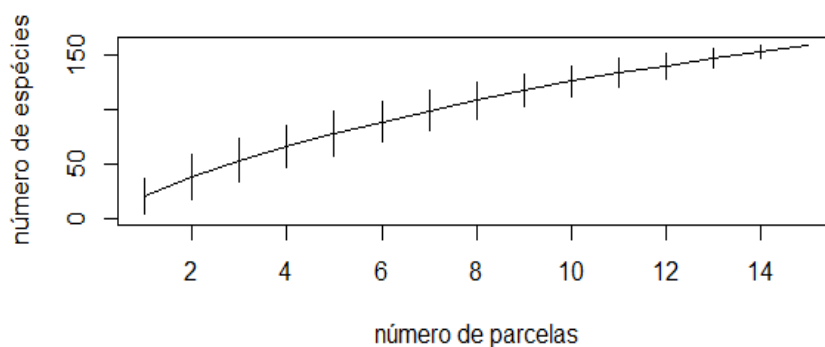


Figura IV-5: Curva de rarefação, considerando todas as parcelas em transecção realizadas nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

No caso em estudo, a linha não encontrou o seu ponto de assíntota. Ao comparar a lista florística deste trabalho com outros já realizados no Maciço da Pedra Branca é possível observar que mais espécies poderiam ter sido amostradas e isso teria ocorrido caso mais áreas fossem exploradas. Muito comumente nas pesquisas empreendidas nas florestas tropicais a curva não se estabiliza. Isto ocorre pelo fato deste conceito assumir que a comunidade vegetal é uma entidade espacialmente discreta com composição de espécies fixa e definida, porém, em florestas tropicais, a definição dos limites das comunidades torna-se particularmente difícil e, devido à alta riqueza de espécies, a curva não apresenta estabilização mesmo com grandes tamanhos de amostra (SCHILLING, 2007). Há que se desta-



car que o desenho amostral utilizado neste trabalho objetivou o provável sítio de coleta de lenha pelos carvoeiros e não o conhecimento da biodiversidade em si.

#### 4.1.1.

#### Carvoaria Serra do Nogueira (NO)

Na “Carvoaria Serra do Nogueira” (NO) foram amostrados um total de 162 indivíduos, sendo que 155 vivos (95,7%) e sete mortos (4,3%). Os indivíduos vivos estão distribuídos por 24 famílias, 46 gêneros e 66 espécies, em um total de 1.500 m<sup>2</sup>. Deste total, seis indivíduos permaneceram como morfoespécies, três indivíduos foram identificados em nível de família e dois indivíduos em nível de gênero. A tabela abaixo (Tab. IV-5) lista estas espécies bem como os respectivos números de indivíduos e as suas respectivas classificações referentes aos grupos ecológicos.

Tabela IV-5: Lista das espécies amostradas na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, bem como os seus respectivos números de indivíduos e as suas respectivas classificações sucessionais. Legenda: G.E. – Grupo Ecológico; Pi – pioneira; Si – secundária inicial; St – secundária tardia; Cl – climática; s/d – sem dados.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	N	G.E.
<b>ANACARDIACEAE</b> <i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	St
<b>ANNONACEAE</b> <i>Annona acutiflora</i> Mart.	2	Si
<i>Annonaceae</i> sp.1	1	-
<b>APOCYNACEAE</b> <i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	1	Si
<b>ARECACEAE</b> <i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	5	St
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	1	Si
<b>CELASTRACEAE</b> <i>Maytenus ardisiaefolia</i> Reissek	2	St
<i>Maytenus communis</i> Reissek	1	St
<i>Maytenus ilicifolia</i> ex Reissek	1	St
<b>CLUSIACEAE</b> <i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	1	St
<i>Tovomita leucantha</i> (Schltdl.) Planch. & Triana	11	Pi
<b>ELAEOCARPACEAE</b> <i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	1	St
<b>EUPHORBIACEAE</b> <i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	6	St
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	7	Pi
<b>FABACEAE</b> <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	1	Si
<i>Inga cordistipula</i> Mart.	1	s/d
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	Si
<i>Inga</i> sp.1	1	-
<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel	1	Pi
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	1	St

FAMÍLIA/ESPÉCIE	N	G.E.
	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng. var. <i>simplex</i>	4 St
	<i>Tachigali paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima	1 Si
<b>LAMIACEAE</b>	<i>Aegiphila mediterranea</i> Vell.	1 s/d
<b>LAURACEAE</b>	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	1 Si
	<i>Cryptocarya saligna</i> Mez	1 St
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	1 Si
	<i>Ocotea</i> aff. <i>divaricata</i> (Nees) Mez	1 Cl
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	1 St
	<i>Ocotea</i> sp.1	1 -
	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez	1 s/d
<b>LECYTHIDACEAE</b>	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	1 St
<b>MALVACEAE</b>	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	3 St
<b>MELIACEAE</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1 St
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2 Si
	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	3 St
<b>MONIMIACEAE</b>	<i>Mollinedia longifolia</i> Perkins	1 St
<b>MORACEAE</b>	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	1 St
	<i>Ficus eximia</i> Schott	1 Pi
	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	12 Si
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	2 Pi
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Eugenia</i> cf. <i>zuccarinii</i> O.Berg	2 St
	<i>Eugenia expansa</i> Spring ex Mart.	6 St
	<i>Eugenia macahensis</i> O.Berg	2 St
	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	1 St
	Myrtaceae sp.1	1 -
	Myrtaceae sp.2	2 -
<b>PHYLLANTHACEAE</b>	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	1 Si
<b>RUBIACEAE</b>	<i>Bathysa gymnocarpa</i> K.Schum.	5 Si
	<i>Coussarea nodosa</i> (Benth.) Müll.Arg.	1 St
	<i>Margaritopsis chaenotricha</i> (DC.) C.M.Taylor	1 s/d
	<i>Rudgea jasminoides</i> subsp. <i>corniculata</i> (Benth.) Zappi	1 St
<b>RUTACEAE</b>	<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	1 s/d
<b>SALICACEAE</b>	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2 Pi
<b>SAPINDACEAE</b>	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	1 Si
	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	1 Si
<b>SAPOTACEAE</b>	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	1 St
	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	2 Cl
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	4 St
	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	1 St
<b>VIOLACEAE</b>	<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	24 St
	<i>Rinorea laevigata</i> (Sol. ex Ging.) Hek-	2 s/d

FAMÍLIA/ESPÉCIE	N	G.E.
king		
<b>INDETERMINADAS</b> Indeterminada sp.1	1	-
Indeterminada sp.2	1	-
Indeterminada sp.3	2	-
Indeterminada sp.4	1	-
Indeterminada sp.5	1	-

A família Violaceae foi a mais abundante com 26 indivíduos, seguida por Moraceae (16), Myrtaceae (14), Euphorbiaceae (13), Clusiaceae (12), Fabaceae (11), Rubiaceae (8), Sapotaceae (8), Lauraceae (7) e Arecaceae (6). Por conseguinte, ao se tratar da riqueza de espécies, Fabaceae foi a mais rica com oito, seguida por Lauraceae (7), Myrtaceae (6) Moraceae (4), Rubiaceae (4) e Sapotaceae (4). A figura abaixo (Fig. IV-6) ilustra estes valores. Evidenciou-se que as dez famílias com maior número de indivíduos corresponderam a 78,1% do total de indivíduos vivos. Enquanto que, as dez famílias com maior número de espécies corresponderam a 70,5% do total de espécies.

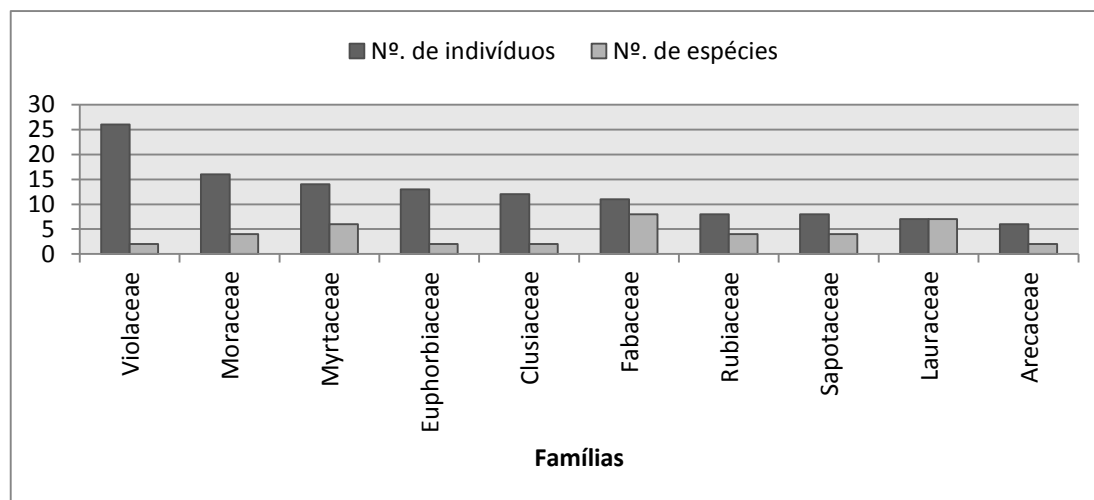


Figura IV-6: Riqueza e abundância das famílias identificadas na “Carvoaria Serra do Nogueira” no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A figura abaixo (Fig. IV-7) evidencia o percentual de espécies para as classes de número de indivíduos. A maioria das espécies (90,9%) se apresenta com até cinco indivíduos. Por conseguinte, 4,5% espécies se apresentaram na classe de 6-10 indivíduos, 3,1% na classe de 11-15 indivíduos e 1,5% na classe de 21-25 indivíduos.

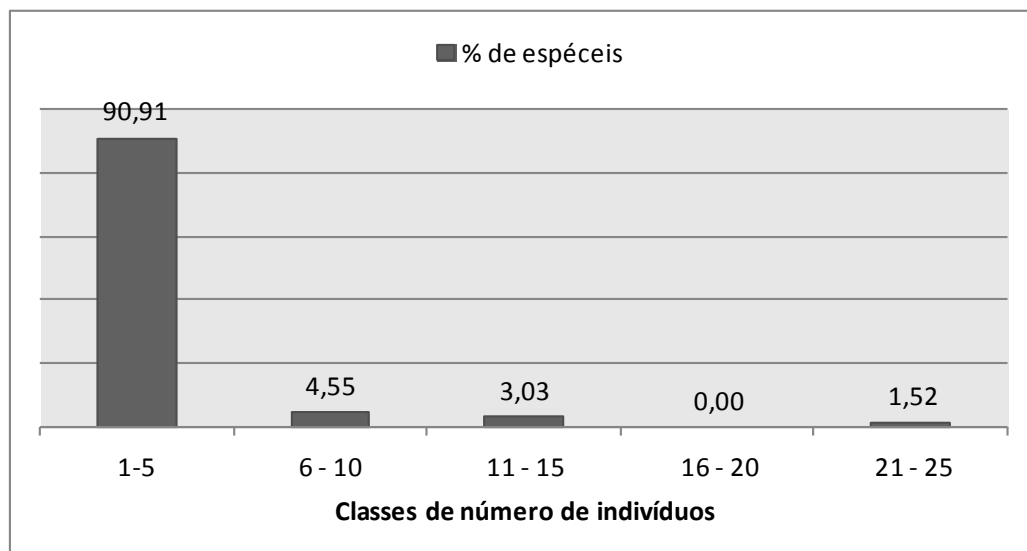


Figura IV-7: Percentual de espécies nas classes de número de indivíduos na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Apenas seis espécies ocorreram com mais de cinco indivíduos, a saber: *Actinostemon verticillatus* (6), *Eugenia expansa* (6), *Joannesia princeps* (7), *Tovomitha leucantha* (11), *Sorocea guilleminiana* (12) e *Amphirrhox longifolia* (24).

A maior parte das espécies identificadas pertence ao grupo funcional das secundárias tardias (42,4%), seguida das secundárias iniciais (21,2%) (Fig. IV-8) evidenciando uma condição na qual as espécies dependentes de luz decrescem enquanto, progressivamente, as espécies de sombra aumentam. Quando analisada a distribuição percentual dos indivíduos pelos grupos ecológicos (Fig. IV-8), observa-se que 70,3% dos indivíduos desta área correspondem às secundárias iniciais ou secundárias tardias, 15,5% às pioneiras, 1,9% às climáticas, destacando, porém, que 12,3% não foram classificadas, seja pela insuficiência de dados em relação ao grupo ecológico da espécie identificada, ou pela impossibilidade de identificação taxonômica do exemplar amostrado.

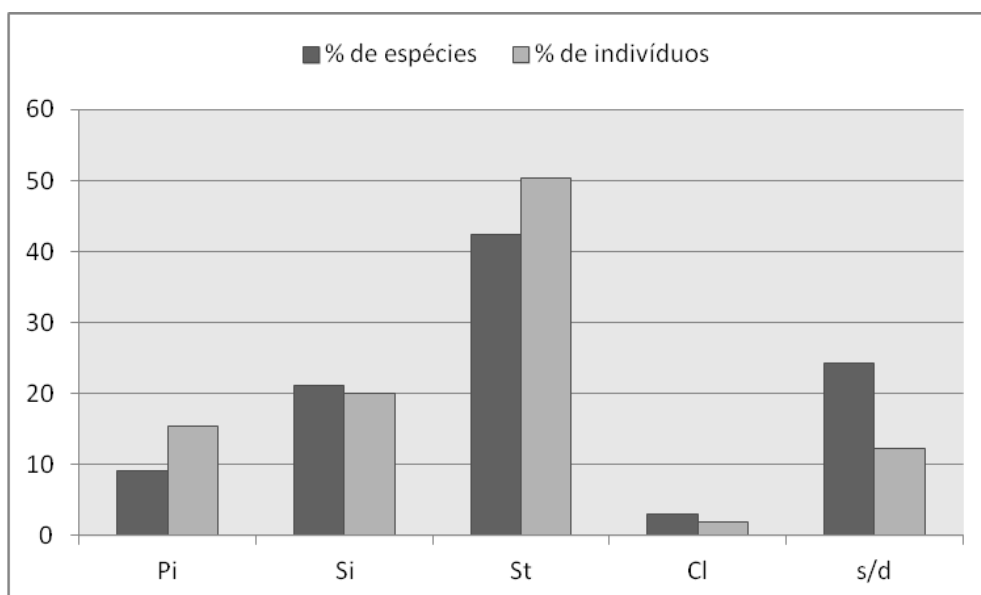


Figura IV-8: Porcentagem das espécies e dos indivíduos amostrados, segundo grupo ecológico, na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ. Legenda: Pi – pioneira; Si – secundária inicial; St – secundária tardia; Cl – climática; s/d – sem dados.

A densidade total por área é de 1.080 indivíduos/ha e a área basal de 39,09 m<sup>2</sup>/ha. A tabela abaixo (Tab. IV-6) apresenta as espécies, em ordem decrescente de VI, e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. Também estão assinalados o número de indivíduos, as alturas mínima, máxima e média e os diâmetros mínimo, máximo e médio para cada espécie. Optou-se por manter os indivíduos mortos e estes estão reunidos em um único grupo.

Tabela IV-6: Espécies amostradas na “Carvoaria Serra do Nogueira” no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de valor de importância, e seus parâmetros fito-sociológicos. Legenda: N – número de indivíduos; DA – densidade por área proporcional (indivíduos/ha); FA – frequência absoluta (%); DoA – dominância por área (m²/ha); DR – densidade relativa (%); FR – frequência relativa (%); DoR – dominância relativa (%); VI – valor de importância; VC – valor de cobertura; Alturas mínima, máxima e média (m); Diâmetros mínimo, máximo e médio (cm).

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
<i>Joannesia princeps</i>	7	46,67	8,299	80	4,32	21,23	3,96	25,55	29,51	23,0	28,0	25,3	28,6	61,4	46,6
<i>Amphirrhox longifolia</i>	24	160,00	0,482	80	14,81	1,23	3,96	16,05	20,01	3,0	11,0	4,3	4,8	7,3	6,0
<i>Ficus eximia</i>	1	6,67	6,875	20	0,62	17,59	0,99	18,21	19,20	20,0	20,0	20,0	114,6	114,6	114,6
<i>Sorocea guilleminiana</i>	12	80,00	1,984	80	7,41	5,08	3,96	12,48	16,44	4,0	22,0	11,7	4,8	28,6	14,3
<i>Tovomita leucantha</i>	11	73,33	0,865	100	6,79	2,21	4,95	9,00	13,95	4,0	16,0	8,2	5,4	20,4	11,2
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	5	33,33	1,067	80	3,09	2,73	3,96	5,82	9,78	4,0	9,0	7,0	12,4	19,1	14,8
Indivíduos mortos	7	46,67	0,851	60	4,32	2,18	2,97	6,50	9,47	2,0	18,0	5,0	4,8	31,2	12,5
<i>Eugenia expansa</i>	6	40,00	0,172	80	3,70	0,44	3,96	4,14	8,10	4,0	8,0	6,5	6,7	8,0	7,4
<i>Actinostemon verticillatus</i>	6	40,00	0,521	60	3,70	1,33	2,97	5,04	8,01	3,0	11,0	6,7	5,7	20,1	11,6
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	1	6,67	2,080	20	0,62	5,32	0,99	5,94	6,93	32,0	32,0	32,0	63,0	63,0	63,0
<i>Casearia sylvestris</i>	2	13,33	1,450	40	1,23	3,71	1,98	4,94	6,92	18,0	28,0	23,0	20,7	48,4	34,5
<i>Swartzia simplex</i>	4	26,67	0,348	60	2,47	0,89	2,97	3,36	6,33	4,0	14,0	10,0	8,6	16,2	11,9
<i>Guarea guidonia</i>	2	13,33	1,592	20	1,23	4,07	0,99	5,31	6,30	20,0	22,0	21,0	28,6	47,1	37,9
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	4	26,67	0,309	40	2,47	0,79	1,98	3,26	5,24	5,0	16,0	8,5	5,1	19,1	10,7
<i>Bathysa gymnocarpa</i>	5	33,33	0,313	20	3,09	0,80	0,99	3,89	4,88	4,0	9,0	6,8	6,7	14,3	9,9
Indeterminada 4	1	6,67	1,275	20	0,62	3,26	0,99	3,88	4,87	24,0	24,0	24,0	49,3	49,3	49,3
<i>Ocotea</i> sp.1	1	6,67	1,275	20	0,62	3,26	0,99	3,88	4,87	28,0	28,0	28,0	49,3	49,3	49,3
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	6,67	1,194	20	0,62	3,05	0,99	3,67	4,66	30,0	30,0	30,0	47,7	47,7	47,7
<i>Trichilia elegans</i>	3	20,00	0,295	40	1,85	0,75	1,98	2,61	4,59	12,0	14,0	13,0	10,8	18,1	13,3
Indeterminada 3	2	13,33	0,393	40	1,23	1,01	1,98	2,24	4,22	18,0	18,0	18,0	14,0	23,6	18,8
<i>Cabralea canjerana</i>	1	6,67	1,018	20	0,62	2,60	0,99	3,22	4,21	18,0	18,0	18,0	42,0	42,0	42,0

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
<i>Luehea divaricata</i>	3	20,00	0,483	20	1,85	1,23	0,99	3,09	4,08	16,0	20,0	17,7	15,0	21,3	17,3
<i>Attalea dubia</i>	1	6,67	0,829	20	0,62	2,12	0,99	2,74	3,73	16,0	16,0	16,0	39,8	39,8	39,8
<i>Myrtaceae</i> sp.2	2	13,33	0,170	40	1,23	0,43	1,98	1,67	3,65	4,0	14,0	9,0	5,4	17,2	11,3
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	2	13,33	0,110	40	1,23	0,28	1,98	1,52	3,50	5,0	13,0	9,0	8,9	11,5	10,2
<i>Eugenia macahensis</i>	2	13,33	0,102	40	1,23	0,26	1,98	1,50	3,48	4,0	20,0	12,0	6,4	12,4	9,4
<i>Sorocea hilarii</i>	2	13,33	0,071	40	1,23	0,18	1,98	1,42	3,40	4,0	8,0	6,0	6,7	9,5	8,1
<i>Annona acutiflora</i>	2	13,33	0,044	40	1,23	0,11	1,98	1,35	3,33	4,0	8,0	6,0	5,1	5,4	5,3
<i>Pouteria bangii</i>	1	6,67	0,596	20	0,62	1,52	0,99	2,14	3,13	18,0	18,0	18,0	33,7	33,7	33,7
<i>Tachigali paratyensis</i>	1	6,67	0,531	20	0,62	1,36	0,99	1,97	2,96	20,0	20,0	20,0	31,8	31,8	31,8
<i>Cupania racemosa</i>	1	6,67	0,420	20	0,62	1,07	0,99	1,69	2,68	18,0	18,0	18,0	28,3	28,3	28,3
<i>Maytenus ardisiaefolia</i>	2	13,33	0,126	20	1,23	0,32	0,99	1,56	2,55	10,0	12,0	11,0	8,9	12,7	10,8
<i>Rinorea laevigata</i>	2	13,33	0,047	20	1,23	0,12	0,99	1,35	2,34	2,0	4,0	3,0	6,4	7,0	6,7
<i>Eugenia</i> cf. <i>zuccarinii</i>	2	13,33	0,037	20	1,23	0,09	0,99	1,33	2,32	5,0	7,0	6,0	5,4	6,4	5,9
Annonaceae sp.1	1	6,67	0,245	20	0,62	0,63	0,99	1,24	2,23	22,0	22,0	22,0	21,6	21,6	21,6
<i>Aniba firmula</i>	1	6,67	0,239	20	0,62	0,61	0,99	1,23	2,22	18,0	18,0	18,0	17,8	17,8	17,8
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	6,67	0,211	20	0,62	0,54	0,99	1,16	2,15	20,0	20,0	20,0	20,1	20,1	20,1
Indeterminada 5	1	6,67	0,204	20	0,62	0,52	0,99	1,14	2,13	9,0	9,0	9,0	19,7	19,7	19,7
<i>Margaritopsis chaenotricha</i>	1	6,67	0,191	20	0,62	0,49	0,99	1,11	2,10	11,0	11,0	11,0	19,1	19,1	19,1
<i>Rudgea jasminoides</i> subsp. <i>corniculata</i>	1	6,67	0,191	20	0,62	0,49	0,99	1,11	2,10	14,0	14,0	14,0	19,1	19,1	19,1
<i>Malouetia cestroides</i>	1	6,67	0,175	20	0,62	0,45	0,99	1,07	2,06	15,0	15,0	15,0	15,6	15,6	15,6
<i>Ocotea</i> aff. <i>divaricata</i>	1	6,67	0,133	20	0,62	0,34	0,99	0,96	1,95	16,0	16,0	16,0	15,9	15,9	15,9
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	1	6,67	0,127	20	0,62	0,33	0,99	0,94	1,93	10,0	10,0	10,0	15,6	15,6	15,6
<i>Ocotea elegans</i>	1	6,67	0,117	20	0,62	0,30	0,99	0,92	1,91	15,0	15,0	15,0	12,1	12,1	12,1
<i>Astronium graveolens</i>	1	6,67	0,112	20	0,62	0,29	0,99	0,90	1,89	10,0	10,0	10,0	14,6	14,6	14,6

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
<i>Maytenus ilicifolia</i>	1	6,67	0,098	20	0,62	0,25	0,99	0,87	1,86	16,0	16,0	16,0	13,7	13,7	13,7
<i>Nectandra membranacea</i>	1	6,67	0,085	20	0,62	0,22	0,99	0,83	1,82	18,0	18,0	18,0	12,7	12,7	12,7
<i>Machaerium pedicellatum</i>	1	6,67	0,077	20	0,62	0,20	0,99	0,81	1,80	10,0	10,0	10,0	12,1	12,1	12,1
<i>Aegiphila mediterranea</i>	1	6,67	0,073	20	0,62	0,19	0,99	0,80	1,79	11,0	11,0	11,0	11,8	11,8	11,8
<i>Cariniana legalis</i>	1	6,67	0,069	20	0,62	0,18	0,99	0,79	1,78	12,0	12,0	12,0	11,5	11,5	11,5
<i>Maytenus communis</i>	1	6,67	0,066	20	0,62	0,17	0,99	0,79	1,78	4,0	4,0	4,0	7,3	7,3	7,3
<i>Myrtaceae</i> sp.1	1	6,67	0,065	20	0,62	0,17	0,99	0,78	1,77	9,0	9,0	9,0	11,1	11,1	11,1
Indeterminada 2	1	6,67	0,058	20	0,62	0,15	0,99	0,77	1,76	15,0	15,0	15,0	10,5	10,5	10,5
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	1	6,67	0,051	20	0,62	0,13	0,99	0,75	1,74	14,0	14,0	14,0	9,9	9,9	9,9
Indeterminada 1	1	6,67	0,042	20	0,62	0,11	0,99	0,72	1,71	9,0	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9
<i>Inga laurina</i>	1	6,67	0,031	20	0,62	0,08	0,99	0,70	1,69	7,0	7,0	7,0	7,6	7,6	7,6
<i>Garcinia brasiliensis</i>	1	6,67	0,026	20	0,62	0,07	0,99	0,68	1,67	4,0	4,0	4,0	7,0	7,0	7,0
<i>Brosimum guianense</i>	1	6,67	0,023	20	0,62	0,06	0,99	0,68	1,67	4,0	4,0	4,0	6,7	6,7	6,7
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	6,67	0,021	20	0,62	0,05	0,99	0,67	1,66	4,0	4,0	4,0	6,4	6,4	6,4
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	6,67	0,021	20	0,62	0,05	0,99	0,67	1,66	4,0	4,0	4,0	6,4	6,4	6,4
<i>Inga</i> sp.1	1	6,67	0,021	20	0,62	0,05	0,99	0,67	1,66	5,0	5,0	5,0	6,4	6,4	6,4
<i>Eugenia prasina</i>	1	6,67	0,019	20	0,62	0,05	0,99	0,67	1,66	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<i>Inga cordistipula</i>	1	6,67	0,017	20	0,62	0,04	0,99	0,66	1,65	5,0	5,0	5,0	5,7	5,7	5,7
<i>Mollinedia longifolia</i>	1	6,67	0,017	20	0,62	0,04	0,99	0,66	1,65	6,0	6,0	6,0	5,7	5,7	5,7
<i>Sloanea hirsuta</i>	1	6,67	0,017	20	0,62	0,04	0,99	0,66	1,65	6,0	6,0	6,0	5,7	5,7	5,7
<i>Coussarea nodosa</i>	1	6,67	0,015	20	0,62	0,04	0,99	0,66	1,65	2,0	2,0	2,0	5,4	5,4	5,4
<i>Neoraputia alba</i>	1	6,67	0,014	20	0,62	0,03	0,99	0,65	1,64	4,0	4,0	4,0	5,1	5,1	5,1



As dez espécies mais importantes para esta área em relação ao VI foram: *Joannesia princeps* (29,5), *Amphirrox longifolia* (20,0), *Ficus eximia* (19,2), *Sorocea guilleminiana* (16,4), *Tovomita leucantha* (13,9), *Astrocaryum aculeatissimum* (9,8), *Eugenia expansa* (8,1), *Actinostemon verticillatus* (8,0) e *Pseudopiptadenia contorta* (6,9) e *Casearia sylvestris* (6,9). Estas dez espécies, em conjunto, correspondem a 46,2% do VI de todas as espécies. Merece destaque o fato do grupo constituído pelos indivíduos mortos ainda de pé estarem ocupando a sétima posição desta tabela.

*Joannesia princeps*, espécie pioneira, ocupou a primeira posição nesta tabela (Tab. IV-6). Esta espécie foi amostrada com sete indivíduos e obteve 29,5 como seu valor de importância, sendo que sua dominância relativa foi de 21,2%, enquanto que, densidade e frequência relativas foram 4,3% e 4,0%, respectivamente. Por conseguinte, é possível observar que algumas espécies apresentaram diferentes estratégias de ocupação. Por exemplo, *Ficus eximia*, espécie secundária inicial, teve apenas um indivíduo amostrado e, mesmo assim, ocupou a terceira posição na tabela de VI. Obteve um valor para VI de 19,2, sendo que, 17,6% adviram da dominância relativa, enquanto que, a densidade e frequência relativas, juntas, contribuíram com 1,6% do valor total. Estratégia completamente oposta foi observada na espécie *Amphirrox longifolia*, espécie de sub-bosque que necessita de sombra, pois teve um VI de 20,0, sendo que, 14,8% foram da densidade relativa, 3,9% da frequência relativa e 1,2% da dominância relativa. Deste modo, percebe-se que, a primeira espécie foi amostrada com um único indivíduo de grande porte, enquanto que, a segunda, com vários indivíduos majoritariamente de pequeno porte.

A tabela abaixo (Tab. IV-7) apresenta as famílias amostradas com seus respectivos valores de VI, em ordem decrescente. Destaca-se que os cinco indivíduos que permaneceram indeterminados estão apresentados nesta tabela assim como o grupo constituído pelos indivíduos mortos. É interessante notar que, diferente do padrão comumente encontrado para os trabalhos realizados na Floresta Atlântica, os quais, Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae e Rubiaceae são comumente amostrados como as famílias mais importantes, nas florestas que se originaram da produção de carvão, famílias que possuem espécies lactescentes se destacam como as mais importantes.

Tabela IV-7: Famílias amostradas na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de VI. Legenda: VI – valor de importância.

<b>Família</b>	<b>VI</b>
Moraceae	40,70
Euphorbiaceae	37,52
Fabaceae	27,68
Violaceae	22,35
Myrtaceae	20,98
Lauraceae	16,16
Clusiaceae	15,63
Meliaceae	15,09
Sapotaceae	13,80
Arecaceae	13,51
Rubiaceae	10,72
Indivíduos mortos	9,47
Salicaceae	6,92
Celastraceae	6,18
Annonaceae	5,56
Indeterminada 4	4,87
Sapindaceae	4,34
Indeterminada 3	4,22
Malvaceae	4,08
Phyllanthaceae	2,15
Indeterminada 5	2,13
Apocynaceae	2,06
Anacardiaceae	1,89
Lamiaceae	1,79
Lecythidaceae	1,78
Indeterminada 2	1,76
Indeterminada 1	1,71
Elaeocarpaceae	1,65
Monimiaceae	1,65
Rutaceae	1,64

As dez famílias mais importantes se tratando do valor de importância corresponderam a 74,4% do total de todas as famílias. Moraceae foi a mais importante com 40,70, seguida por, Euphorbiaceae (37,52), Fabaceae (27,68), Violaceae (22,35), Myrtaceae (20,98), Lauraceae (16,16), Clusiaceae (15,63), Meliaceae (15,09), Sapotaceae (13,80) e Arecaceae (13,51).

A tabela abaixo (Tab. IV-8) revela os valores obtidos para a diversidade e equabilidade.

Tabela IV-8: Valores obtidos para diversidade e equabilidade na “Carvoaria Serra do Nogueira” no Maciço da Pedra Branca, RJ.

<b>Índice de Shannon (H')</b>	3,66
<b>Equabilidade</b>	0,87

A distribuição da frequência das classes de altura é apresentada na figura abaixo (Fig. IV-9). É possível observar a ocorrência de dois estratos arbóreos, além das árvores emergentes. O estrato inferior é composto pelos indivíduos vivos amostrados situados entre dois e 14 metros. Por conseguinte, o estrato superior é composto pelos indivíduos amostrados entre 18 e 26 metros. Destaca-se que, o estrato superior não chega a constituir um dossel contínuo e fechado, pois a declividade acentuada de certos trechos da vegetação dificulta o desenvolvimento de árvores de maior porte. Acima de 26 metros se têm os indivíduos emergentes (6). É possível observar que 114 indivíduos vivos (73,5%) estão situados no estrato inferior, enquanto que, 23 indivíduos estão situados no estrato superior (14,8%). Em relação às árvores tidas como emergentes, destacam-se: *Joannesia princeps* (2), *Ocotea* sp.1 (1), *Casearia sylvestris* (1), sendo que, as quatro foram amostradas com 28 metros, *Apuleia leiocarpa* (1) com 30 metros e *Pseudopiptadenia contorta* (1) com 32 metros.

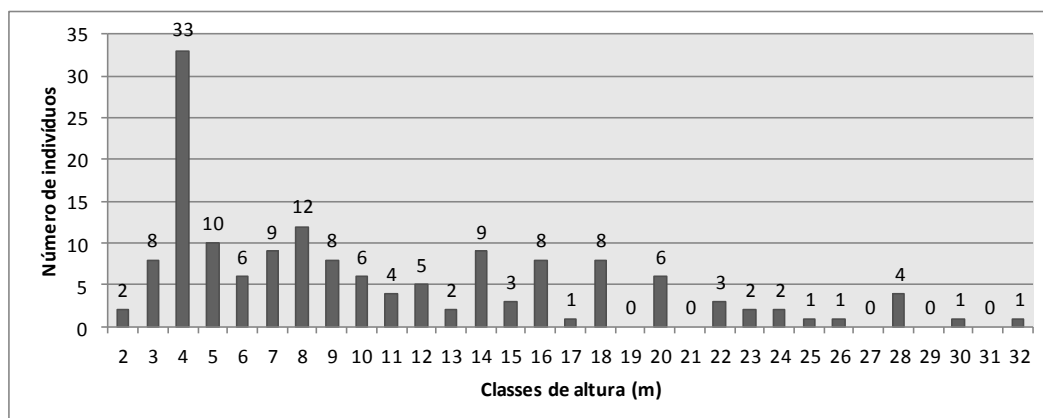


Figura IV-9: Distribuição de frequência das classes de altura na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A distribuição de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados em NO está representada na figura abaixo (Fig. IV-10). Observa-se que, aproximadamente metade das árvores (48,4%) foram amostradas na classe de 4,77 – 10 cm e, a partir daí se verifica uma diminuição gradual do número de indivíduos, numa tendência esperada de J invertido, destacando-se

entre as emergentes apenas algumas espécies, a saber: *Joannesia princeps*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Ficus eximia*, este com 114,59 cm de DAP.

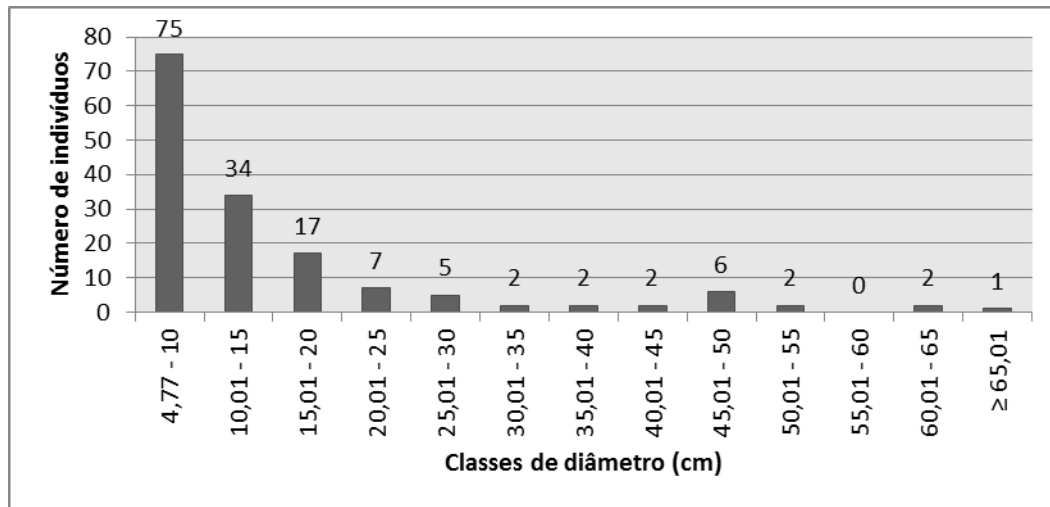


Figura IV-10: Distribuição de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados na “Carvoaria Serra do Nogueira”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A ocorrência de troncos múltiplos – aqui considerados como aqueles que apresentam ramificações superiores a 4,77 cm de DAP – se trata de um aspecto vegetacional que muito pode auxiliar na interpretação da paisagem florestal. Nesta área, foram amostrados nove indivíduos vivos bifurcados e cinco indivíduos vivos trifurcados. Os indivíduos bifurcados correspondem a 5,8% do total de indivíduos, enquanto que, os trifurcados correspondem 3,2%, totalizando 9% indivíduos ramificados. As espécies, bem como o número de indivíduos que estas possuem que foram amostrados ramificados são: *Amphirrox longifolia* (2), *Aniba firmula* (1), *Annona acutiflora* (1), *Bathysa gymnocarpa* (1), *Cabrlea canjerana* (1), *Malouetia cestroides* (1), *Maytenus communis* (1), *Ocotea elegans* (1), *Sorocea guilleminiana* (1) e *Swartzia simplex* (1). Destaca-se que, *Amphirrox longifolia* possui hábito arbustivo, enquanto que, as demais não.

#### 4.1.2.

##### Carvoaria Cascata do Pindobal (PI)

Na “Carvoaria Cascata do Pindobal” foram amostrados, em 1.500 m<sup>2</sup>, um total de 241 indivíduos, sendo que, 233 (96,7%) vivos e oito (3,3%) mortos. Os indivíduos vivos estão distribuídos por 30 famílias, 67 gêneros e 95 espécies. Contabilizados neste total, apesar do esforço para que o material coletado fosse completamente determinado, permaneceram cinco indivíduos em morfoespécies,

seis indivíduos determinados em nível de família e três indivíduos em nível de gênero. A tabela abaixo (Tab. IV-9) lista estas espécies, bem como seus respectivos números de indivíduos e suas classificações referentes aos grupos ecológicos.

Tabela IV-9: Lista das espécies amostradas na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, bem como os respectivos números de indivíduos e as respectivas classificações sucessionais. Legenda: G.E. – Grupo Ecológico; Pi – pioneira; Si – secundária inicial; St – secundária tardia; Cl – climática; s/d – sem dados.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	N	G.E.
<b>ANNONACEAE</b> <i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1	St
<b>APOCYNACEAE</b> <i>Aspidosperma compactinervium</i> Kuhl.	3	St
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	2	Si
<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	6	Si
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	1	Si
<b>ARECACEAE</b> <i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	7	St
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	2	Si
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	7	St
<b>BIGNONIACEAE</b> <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	1	St
<b>BURSERACEAE</b> <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	Si
<b>CELASTRACEAE</b> <i>Maytenus ardisiaefolia</i> Reissek	1	St
<i>Maytenus communis</i> Reissek	1	St
<b>CHRYSOBALANACEAE</b> <i>Parinari excelsa</i> Sabine	1	Cl
<b>CLUSIACEAE</b> <i>Tovomita leucantha</i> (Schltdl.) Planch. & Triana	1	Pi
<b>CUNONIACEAE</b> <i>Lamanonia ternata</i> Vell.	3	Si
<b>ELAEocarpaceae</b> <i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	3	Cl
<b>EUPHORBIACEAE</b> <i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	2	St
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	3	Si
<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	1	St
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1	St
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	18	Cl
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	2	Cl
<b>FABACEAE</b> <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	Si
<i>Inga marginata</i> Willd.	1	Si
<i>Inga tenuis</i> (Vell.) Mart.	1	Cl
<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel	1	Pi
<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng. var. <i>simplex</i>	10	St
<b>LAURACEAE</b> <i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	4	Si
<i>Cryptocarya</i> aff. <i>moschata</i> Nees & Mart.	4	St
Lauraceae sp.1	1	-
Lauraceae sp.2	1	-

FAMÍLIA/ESPÉCIE	N	G.E.
	Lauraceae sp.3	1 -
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Gri-seb.	5 Si
	<i>Ocotea</i> aff. <i>dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	2 St
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	2 St
	<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez	1 St
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	6 Cl
	<i>Urbanodendron bahiense</i> (Meisn.) Rohwer	2 Cl
<b>LECYTHIDACEAE</b>	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2 Cl
<b>MALPIGHIACEAE</b>	<i>Byrsonima japurensis</i> A.Juss.	1 St
<b>MALVACEAE</b>	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. & K.Schum.) A.Robyns	2 Cl
	Malvaceae sp.1	1 -
	<i>Pachira glabra</i> Pasq. (naturalizada)	2 Si
<b>MELASTOMATACEAE</b>	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	4 Pi
<b>MELIACEAE</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1 St
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	4 Si
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	9 St
<b>MONIMIACEAE</b>	<i>Mollinedia longifolia</i> Perkins	1 St
<b>MORACEAE</b>	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	1 St
	<i>Ficus</i> sp.1	1 -
	<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	1 St
	<i>Pseudolmedia hirtula</i> Kuhlm.	1 s/d
	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	9 Si
<b>MYRISTICACEAE</b>	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	1 St
	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	10 Cl
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Eugenia batingabranca</i> Sobral	4 St
	<i>Eugenia</i> cf. <i>neoblanchetiana</i> O.Berg	1 St
	<i>Eugenia expansa</i> Spring ex Mart.	2 St
	<i>Eugenia leonora</i> Mattos	1 St
	<i>Eugenia macahensis</i> O.Berg	1 St
	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	1 St
	<i>Eugenia</i> sp.1	1 -
	<i>Eugenia</i> sp.2	1 -
	<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	1 St
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	1 Cl
	<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) Mattos	1 St
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	8 Si
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	1 Si
<b>NYCTAGINACEAE</b>	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2 Si
<b>PERACEAE</b>	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	2 St
<b>PHYLLANTHACEAE</b>	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	1 Si

FAMÍLIA/ESPÉCIE	N	G.E.
	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	1 Si
<b>PUTRANJIVACEAE</b>	<i>Drypetes sessiliflora</i> Allemão	1 Cl
<b>QUIINACEAE</b>	<i>Quiina glazovii</i> Engl.	2 St
<b>RUBIACEAE</b>	<i>Bathysa gymnocarpa</i> K.Schum.	4 Si
	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.	3 s/d
	<i>Coussarea nodosa</i> (Benth.) Müll. Arg.	3 St
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	1 St
	<i>Rudgea coronata</i> (Vell.) Müll. Arg.	1 St
<b>SAPINDACEAE</b>	<i>Cupania furfuracea</i> Radlk.	5 St
	<i>Matayba</i> cf. <i>sylvatica</i> (Casar.) Radlk.	1 St
	<i>Sapindaceae</i> sp.1	1 -
	<i>Tripterodendron filicifolium</i> Radlk.	1 Cl
<b>SAPOTACEAE</b>	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	4 St
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	3 St
	<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1 St
	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	1 St
	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	1 St
	<i>Pradosia kuhlmannii</i> Toledo	2 Cl
	<i>Sapotaceae</i> sp.1	1 -
<b>INDETERMINADAS</b>	Indeterminada sp.6	1 -
	Indeterminada sp.7	1 -
	Indeterminada sp.8	1 -
	Indeterminada sp.9	1 -
	Indeterminada sp.10	1 -

As dez famílias que obtiveram a maior abundância foram: Lauraceae (29), Euphorbiaceae (27), Myrtaceae (24), Arecaceae (16), Fabaceae (14), Meliaceae (14), Moraceae (13), Sapotaceae (13), Apocynaceae (12) e Rubiaceae (12). Em conjunto, estas famílias correspondem a 74,7% do total de indivíduos vivos amostrados. Por conseguinte, as dez famílias que apresentaram maior número de espécies foram: Myrtaceae (13), Lauraceae (11), Sapotaceae (7), Euphorbiaceae (6), Fabaceae (5), Moraceae (5), Rubiaceae (5), Apocynaceae (4), Sapindaceae (4) e Arecaceae (3). Quando observadas em conjunto, estas famílias correspondem a 70% do total de espécies identificadas. A figura abaixo (Fig. IV-11) ilustra estes valores.

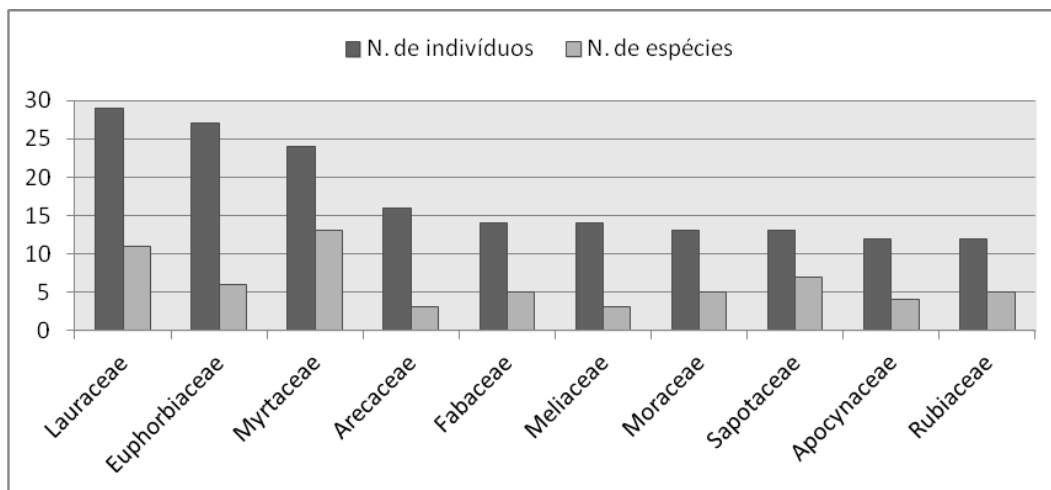


Figura IV-11: Riqueza e abundância das famílias identificadas na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A figura abaixo (Fig. IV-12) evidencia o percentual de espécies por classe de número de indivíduos. Deste modo, observa-se que 89,5% das espécies ocorreram com até cinco indivíduos, enquanto que, 9,5% ocorreram na classe 6 – 10 indivíduos e 1,0% ocorreram na classe 16 – 20 indivíduos. Destaca-se que, nesta área, apenas 12 espécies foram amostradas com mais de cinco indivíduos, a saber: *Nectandra membranacea* (5), *Cupania furfuracea* (5), *Malouetia cestroides* (6), *Ocotea teleiandra* (6), *Astrocaryum aculeatissimum* (7), *Euterpe edulis* (7), *Myrcia pubipetala* (8), *Trichilia lepidota* (9), *Swartzia simplex* (10), *Virola gardneri* (10) e *Senefeldera verticillata* (18).

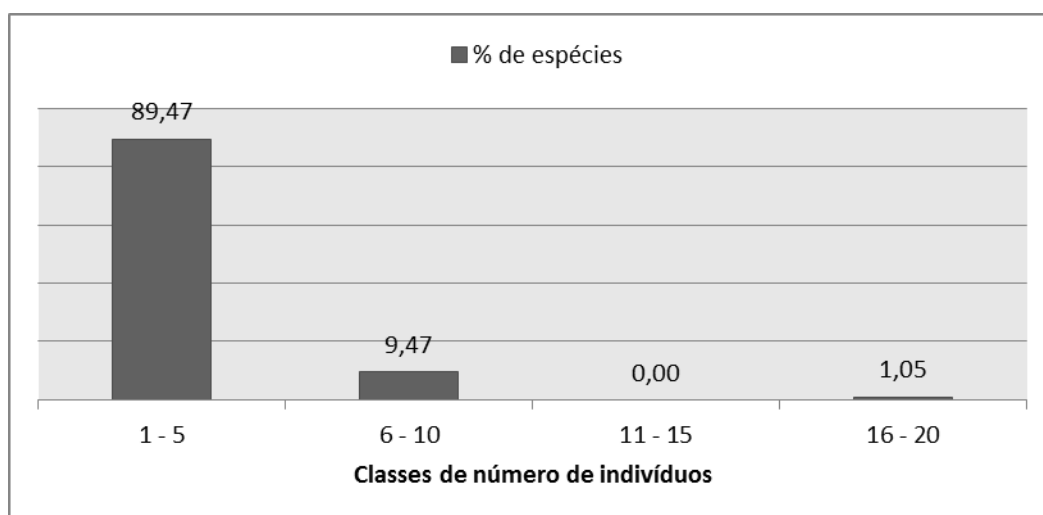


Figura IV-12: Percentual de espécies nas classes de número de indivíduos na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Em relação à distribuição das espécies por grupos ecológicos, nota-se que, a maior porcentagem das espécies identificadas (44,2%) está classificada como



secundária tardia, em seguida, 22,1% como secundária inicial, 14,7% como climática e 2,1% como pioneira. Quando analisada sob a perspectiva da porcentagem do número de indivíduos em relação aos grupos ecológicos é possível observar que, 69,1% dos indivíduos são classificados como secundárias iniciais ou tardias, enquanto que, 0,9% são pioneiras e 22,3% são climáticas. A figura abaixo (Fig. IV-13) ilustra estes valores, bem como a porcentagem do número de indivíduos por grupo ecológico.

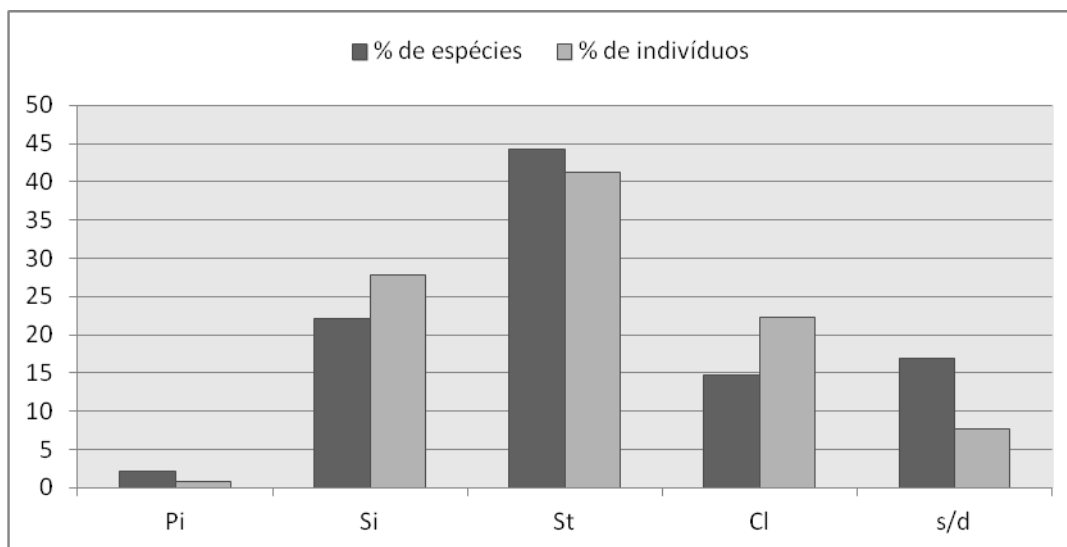


Figura IV-13: Porcentagem das espécies e dos indivíduos arbóreos amostrados, segundo grupo ecológico na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ. Legenda: Pi – pioneira; Si – secundária inicial; St – secundária tardia; Cl – climática; s/d – sem dados.

A área PI apresentou uma densidade total de 1.607 ind./ha e área basal de 47,43 m<sup>2</sup>/ha. A tabela abaixo (Tab. IV-10) apresenta as espécies, em ordem decrescente de VI, e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. Também estão assinalados o número de indivíduos, as alturas mínima, máxima e média e os diâmetros mínimo, máximo e médio para cada espécie. As árvores mortas estão reunidas em um único grupo.

Tabela IV-10: Espécies amostradas na “Carvoaria Cascata do Pindobal” no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de valor de importância, e seus parâmetros fitossociológicos. Legenda: N – número de indivíduos; DA – densidade por área proporcional (indivíduos/ha); FA – frequência absoluta (%); DoA – dominância por área (m²/ha); DR – densidade relativa (%); FR – frequência relativa (%); DoR – dominância relativa (%); VI – valor de importância; VC – valor de cobertura; Alturas mínima, máxima e média (m); Diâmetros mínimo, máximo e médio (cm).

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
<i>Senefeldera verticillata</i>	18	120,00	3,813	80	7,46	8,04	2,45	15,50	17,96	4,0	22,0	12,3	5,1	38,2	16,3
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	4	26,67	6,637	60	1,66	13,99	1,84	15,65	17,49	16,0	28,0	23,5	47,7	68,1	55,8
Indivíduos mortos	8	53,33	4,355	60	3,32	9,18	1,84	12,50	14,34	5,0	28,0	13,0	7,0	51,6	27,0
<i>Virola gardneri</i>	10	66,67	2,986	80	4,15	6,30	2,45	10,44	12,90	10,0	18,0	16,1	10,2	33,1	22,6
<i>Nectandra membranacea</i>	5	33,33	2,309	80	2,07	4,87	2,45	6,94	9,39	10,0	27,0	16,8	9,5	43,0	27,1
<i>Pradosia kuhlmannii</i>	2	13,33	3,438	40	0,83	7,25	1,23	8,08	9,30	14,0	30,0	22,0	15,3	79,6	47,4
<i>Trichilia lepidota</i>	9	60,00	0,800	100	3,73	1,69	3,07	5,42	8,49	4,0	25,0	10,6	5,4	22,6	11,7
<i>Swartzia simplex</i>	10	66,67	0,590	100	4,15	1,24	3,07	5,39	8,46	4,0	15,0	8,4	5,7	20,7	9,6
<i>Myrcia pubipetala</i>	8	53,33	0,521	100	3,32	1,10	3,07	4,42	7,48	7,0	15,0	11,0	6,0	15,3	10,7
<i>Sorocea guilleminiana</i>	9	60,00	0,542	80	3,73	1,14	2,45	4,88	7,33	4,0	14,0	7,9	5,4	14,0	10,2
<i>Malouetia cestroides</i>	6	40,00	1,581	40	2,49	3,33	1,23	5,82	7,05	13,0	18,0	15,2	13,1	39,5	20,4
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	7	46,67	0,496	100	2,90	1,05	3,07	3,95	7,02	3,0	6,0	4,6	8,6	14,3	11,5
<i>Euterpe edulis</i>	7	46,67	0,273	80	2,90	0,57	2,45	3,48	5,93	3,0	17,0	10,1	5,7	12,1	8,3
<i>Attalea dubia</i>	2	13,33	1,647	40	0,83	3,47	1,23	4,30	5,53	10,0	16,0	13,0	34,1	44,6	39,3
<i>Ocotea teleiandra</i>	6	40,00	0,266	80	2,49	0,56	2,45	3,05	5,50	4,0	11,0	7,5	6,4	11,5	9,0
<i>Cryptocarya</i> aff. <i>moschata</i>	4	26,67	0,892	60	1,66	1,88	1,84	3,54	5,38	6,0	24,0	17,5	7,6	28,3	19,3
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	4	26,67	0,384	80	1,66	0,81	2,45	2,47	4,92	3,0	16,0	9,5	7,3	14,0	9,7
<i>Lamanonia ternata</i>	3	20,00	0,907	40	1,24	1,91	1,23	3,16	4,38	14,0	18,0	16,3	20,7	27,4	23,9
<i>Eugenia batingabranca</i>	4	26,67	0,081	80	1,66	0,17	2,45	1,83	4,28	4,0	10,0	6,5	5,7	6,7	6,2
<i>Cupania furfuracea</i>	5	33,33	0,171	60	2,07	0,36	1,84	2,43	4,27	5,0	15,0	10,0	5,7	9,9	8,0
<i>Bathysa gymnocarpa</i>	4	26,67	0,926	20	1,66	1,95	0,61	3,61	4,23	7,0	17,0	12,0	12,7	33,1	18,7

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
Malvaceae sp.1	1	6,67	1,410	20	0,41	2,97	0,61	3,39	4,00	30,0	30,0	30,0	51,9	51,9	51,9
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	3	20,00	0,605	40	1,24	1,28	1,23	2,52	3,75	6,0	22,0	11,7	7,6	32,1	15,9
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	2	13,33	0,800	40	0,83	1,69	1,23	2,52	3,74	20,0	23,0	21,5	23,6	31,2	27,4
<i>Aspidosperma compactinervium</i>	3	20,00	0,501	40	1,24	1,06	1,23	2,30	3,53	8,0	18,0	14,7	7,0	23,6	16,4
<i>Joannesia princeps</i>	3	20,00	0,188	60	1,24	0,40	1,84	1,64	3,48	9,0	14,0	12,3	9,5	13,1	10,8
<i>Aniba firmula</i>	4	26,67	0,246	40	1,66	0,52	1,23	2,18	3,40	5,0	14,0	9,0	6,7	13,4	8,9
<i>Guarea guidonia</i>	4	26,67	0,229	40	1,66	0,48	1,23	2,14	3,37	8,0	16,0	10,8	6,0	13,7	9,6
<i>Coussarea nodosa</i>	3	20,00	0,105	60	1,24	0,22	1,84	1,47	3,31	4,0	9,0	6,3	6,7	9,9	8,1
<i>Eugenia leonorae</i>	1	6,67	1,040	20	0,41	2,19	0,61	2,61	3,22	28,0	28,0	28,0	44,6	44,6	44,6
<i>Ocotea elegans</i>	2	13,33	0,397	40	0,83	0,84	1,23	1,67	2,89	16,0	16,0	16,0	11,5	18,8	15,1
<i>Sloanea garckeana</i>	3	20,00	0,089	40	1,24	0,19	1,23	1,43	2,66	4,0	11,0	7,7	6,0	8,9	7,4
<i>Pera glabrata</i>	2	13,33	0,163	40	0,83	0,34	1,23	1,17	2,40	5,0	17,0	11,0	5,1	16,9	11,0
<i>Urbanodendron bahiense</i>	2	13,33	0,444	20	0,83	0,94	0,61	1,76	2,38	14,0	14,0	14,0	14,0	16,6	15,3
<i>Geissospermum laeve</i>	2	13,33	0,127	40	0,83	0,27	1,23	1,10	2,32	8,0	9,0	8,5	10,5	11,5	11,0
<i>Cariniana estrellensis</i>	2	13,33	0,054	40	0,83	0,11	1,23	0,94	2,17	7,0	10,0	8,5	6,7	7,6	7,2
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	6,67	0,531	20	0,41	1,12	0,61	1,53	2,15	14,0	14,0	14,0	31,8	31,8	31,8
<i>Eugenia expansa</i>	2	13,33	0,036	40	0,83	0,08	1,23	0,91	2,13	4,0	6,0	5,0	5,7	6,0	5,9
<i>Coussarea contracta</i>	3	20,00	0,125	20	1,24	0,26	0,61	1,51	2,12	7,0	8,0	7,7	5,4	12,1	8,5
<i>Cabrlea canjerana</i>	1	6,67	0,489	20	0,41	1,03	0,61	1,45	2,06	22,0	22,0	22,0	30,6	30,6	30,6
<i>Actinostemon verticillatus</i>	2	13,33	0,248	20	0,83	0,52	0,61	1,35	1,96	9,0	11,0	10,0	6,7	20,7	13,7
Lauraceae sp.1	1	6,67	0,439	20	0,41	0,93	0,61	1,34	1,95	12,0	12,0	12,0	29,0	29,0	29,0
Indeterminada 9	1	6,67	0,392	20	0,41	0,83	0,61	1,24	1,86	20,0	20,0	20,0	27,4	27,4	27,4
<i>Pachira glabra</i>	2	13,33	0,148	20	0,83	0,31	0,61	1,14	1,75	6,0	14,0	10,0	5,4	15,9	10,7
Lauraceae sp.3	1	6,67	0,340	20	0,41	0,72	0,61	1,13	1,74	18,0	18,0	18,0	25,5	25,5	25,5
<i>Guatteria australis</i>	1	6,67	0,331	20	0,41	0,70	0,61	1,11	1,73	26,0	26,0	26,0	25,1	25,1	25,1

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
<i>Ocotea aff. dispersa</i>	2	13,33	0,128	20	0,83	0,27	0,61	1,10	1,71	8,0	14,0	11,0	8,9	11,5	10,2
<i>Guapira opposita</i>	2	13,33	0,119	20	0,83	0,25	0,61	1,08	1,69	5,0	12,0	8,5	6,4	13,7	10,0
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	2	13,33	0,118	20	0,83	0,25	0,61	1,08	1,69	3,0	14,0	8,5	5,4	14,0	9,7
<i>Brosimum guianense</i>	1	6,67	0,306	20	0,41	0,65	0,61	1,06	1,67	15,0	15,0	15,0	24,2	24,2	24,2
<i>Byrsonima japurensis</i>	1	6,67	0,291	20	0,41	0,61	0,61	1,03	1,64	22,0	22,0	22,0	23,6	23,6	23,6
<i>Quiina glaziovii</i>	2	13,33	0,080	20	0,83	0,17	0,61	1,00	1,61	8,0	17,0	12,5	6,0	10,8	8,4
<i>Sapium glandulosum</i>	1	6,67	0,267	20	0,41	0,56	0,61	0,98	1,59	12,0	12,0	12,0	22,6	22,6	22,6
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	6,67	0,253	20	0,41	0,53	0,61	0,95	1,56	18,0	18,0	18,0	22,0	22,0	22,0
<i>Ocotea fasciculata</i>	1	6,67	0,238	20	0,41	0,50	0,61	0,92	1,53	16,0	16,0	16,0	21,3	21,3	21,3
<i>Tabernaemontana laeta</i>	1	6,67	0,224	20	0,41	0,47	0,61	0,89	1,50	16,0	16,0	16,0	20,7	20,7	20,7
Indeterminada 10	1	6,67	0,211	20	0,41	0,44	0,61	0,86	1,47	20,0	20,0	20,0	20,1	20,1	20,1
<i>Pseudolmedia hirtula</i>	1	6,67	0,197	20	0,41	0,42	0,61	0,83	1,44	13,0	13,0	13,0	19,4	19,4	19,4
<i>Ficus</i> sp.1	1	6,67	0,149	20	0,41	0,31	0,61	0,73	1,34	10,0	10,0	10,0	16,9	16,9	16,9
<i>Inga laurina</i>	1	6,67	0,149	20	0,41	0,31	0,61	0,73	1,34	18,0	18,0	18,0	16,9	16,9	16,9
<i>Matayba cf. sylvatica</i>	1	6,67	0,138	20	0,41	0,29	0,61	0,71	1,32	20,0	20,0	20,0	16,2	16,2	16,2
<i>Plinia rivularis</i>	1	6,67	0,117	20	0,41	0,25	0,61	0,66	1,28	18,0	18,0	18,0	15,0	15,0	15,0
<i>Pouteria bangii</i>	1	6,67	0,107	20	0,41	0,23	0,61	0,64	1,25	16,0	16,0	16,0	14,3	14,3	14,3
<i>Virola bicuhyba</i>	1	6,67	0,107	20	0,41	0,23	0,61	0,64	1,25	16,0	16,0	16,0	14,3	14,3	14,3
Indeterminada 8	1	6,67	0,094	20	0,41	0,20	0,61	0,61	1,23	18,0	18,0	18,0	13,4	13,4	13,4
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	6,67	0,085	20	0,41	0,18	0,61	0,59	1,21	10,0	10,0	10,0	12,7	12,7	12,7
Sapotaceae sp.1	1	6,67	0,085	20	0,41	0,18	0,61	0,59	1,21	17,0	17,0	17,0	12,7	12,7	12,7
<i>Machaerium pedicellatum</i>	1	6,67	0,077	20	0,41	0,16	0,61	0,58	1,19	9,0	9,0	9,0	12,1	12,1	12,1
<i>Myrcia aethusa</i>	1	6,67	0,077	20	0,41	0,16	0,61	0,58	1,19	10,0	10,0	10,0	12,1	12,1	12,1
<i>Psychotria carthagenensis</i>	1	6,67	0,069	20	0,41	0,14	0,61	0,56	1,17	12,0	12,0	12,0	11,5	11,5	11,5
<i>Eugenia macahensis</i>	1	6,67	0,054	20	0,41	0,11	0,61	0,53	1,14	8,0	8,0	8,0	10,2	10,2	10,2

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
<i>Handroanthus serratifolius</i>	1	6,67	0,051	20	0,41	0,11	0,61	0,52	1,14	12,0	12,0	12,0	9,9	9,9	9,9
<i>Drypetes sessiliflora</i>	1	6,67	0,036	20	0,41	0,08	0,61	0,49	1,10	7,0	7,0	7,0	8,3	8,3	8,3
<i>Eugenia</i> sp.2	1	6,67	0,036	20	0,41	0,08	0,61	0,49	1,10	9,0	9,0	9,0	8,3	8,3	8,3
<i>Parinari excelsa</i>	1	6,67	0,036	20	0,41	0,08	0,61	0,49	1,10	10,0	10,0	10,0	8,3	8,3	8,3
Lauraceae sp.2	1	6,67	0,028	20	0,41	0,06	0,61	0,47	1,09	4,0	4,0	4,0	7,3	7,3	7,3
<i>Maytenus communis</i>	1	6,67	0,028	20	0,41	0,06	0,61	0,47	1,09	9,0	9,0	9,0	7,3	7,3	7,3
<i>Pouteria guianensis</i>	1	6,67	0,028	20	0,41	0,06	0,61	0,47	1,09	7,0	7,0	7,0	7,3	7,3	7,3
Sapindaceae sp.1	1	6,67	0,028	20	0,41	0,06	0,61	0,47	1,09	7,0	7,0	7,0	7,3	7,3	7,3
<i>Maytenus ardisiaefolia</i>	1	6,67	0,026	20	0,41	0,05	0,61	0,47	1,08	9,0	9,0	9,0	7,0	7,0	7,0
<i>Inga tenuis</i>	1	6,67	0,023	20	0,41	0,05	0,61	0,46	1,08	9,0	9,0	9,0	6,7	6,7	6,7
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	1	6,67	0,023	20	0,41	0,05	0,61	0,46	1,08	6,0	6,0	6,0	6,7	6,7	6,7
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	1	6,67	0,023	20	0,41	0,05	0,61	0,46	1,08	9,0	9,0	9,0	6,7	6,7	6,7
<i>Rudgea coronata</i>	1	6,67	0,023	20	0,41	0,05	0,61	0,46	1,08	8,0	8,0	8,0	6,7	6,7	6,7
<i>Eugenia prasina</i>	1	6,67	0,021	20	0,41	0,04	0,61	0,46	1,07	4,0	4,0	4,0	6,4	6,4	6,4
Indeterminada 6	1	6,67	0,021	20	0,41	0,04	0,61	0,46	1,07	9,0	9,0	9,0	6,4	6,4	6,4
Indeterminada 7	1	6,67	0,021	20	0,41	0,04	0,61	0,46	1,07	11,0	11,0	11,0	6,4	6,4	6,4
<i>Tovomita leucantha</i>	1	6,67	0,021	20	0,41	0,04	0,61	0,46	1,07	7,0	7,0	7,0	6,4	6,4	6,4
<i>Mollinedia longifolia</i>	1	6,67	0,019	20	0,41	0,04	0,61	0,46	1,07	3,0	3,0	3,0	6,0	6,0	6,0
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	1	6,67	0,019	20	0,41	0,04	0,61	0,46	1,07	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<i>Eugenia cf. neoblanchetiana</i>	1	6,67	0,017	20	0,41	0,04	0,61	0,45	1,06	6,0	6,0	6,0	5,7	5,7	5,7
<i>Eugenia</i> sp.1	1	6,67	0,017	20	0,41	0,04	0,61	0,45	1,06	6,0	6,0	6,0	5,7	5,7	5,7
<i>Tripterodendron filicifolium</i>	1	6,67	0,017	20	0,41	0,04	0,61	0,45	1,06	9,0	9,0	9,0	5,7	5,7	5,7
<i>Pausandra morisiana</i>	1	6,67	0,015	20	0,41	0,03	0,61	0,45	1,06	4,0	4,0	4,0	5,4	5,4	5,4
<i>Marlierea excoriata</i>	1	6,67	0,014	20	0,41	0,03	0,61	0,44	1,06	6,0	6,0	6,0	5,1	5,1	5,1
<i>Inga marginata</i>	1	6,67	0,012	20	0,41	0,03	0,61	0,44	1,05	5,0	5,0	5,0	4,8	4,8	4,8

As dez espécies mais importantes em relação ao valor de importância para esta área foram: *Senefeldera verticillata* (17,96), *Miconia cinnamomifolia* (17,49), *Virola gardneri* (12,90), *Nectandra membranacea* (9,39), *Pradosia kuhlmannii* (9,30), *Trichilia lepidota* (8,49), *Swartzia simplex* (8,46), *Myrcia pubipetala* (7,48), *Sorocea guilleminiana* (7,33) e *Malouetia cestroides* (7,05). Em conjunto, estas espécies correspondem a 35,3% do VI total. Destaca-se o fato do grupo constituído pelos indivíduos mortos de pé estar ocupando o terceiro lugar geral.

*Senefeldera verticillata*, espécie de sombra, ocupou o primeiro lugar geral e observa-se que esta espécie apresentou o maior número de indivíduos para a área, assim como, valores próximos para a densidade relativa (7,46%) e dominância relativa (8,04%). *Miconia cinnamomifolia*, espécie pioneira e longeva, ocupou o segundo lugar geral e nota-se que esta espécie apresentou uma estratégia de ocupação oposta de *Senefeldera verticillata*, pois foram amostrados somente quatro indivíduos – todos eles de porte elevado - assim, a dominância relativa da *Miconia cinnamomifolia* foi de 13,99%, enquanto que, a densidade e frequência relativas foram 1,66% e 1,84%, respectivamente. Esta estratégia de ocupação foi também observada para *Pradosia kuhlmannii*, espécie climácica, que teve os valores de dominância, densidade e frequência relativas de 7,25%, 0,83% e 1,23%, respectivamente. *Virola gardneri*, espécie classificada como climácica, ocupou a quarta posição geral e teve dez indivíduos amostrados, sendo que, os valores encontrados para dominância, densidade e frequência relativas foram, respectivamente, 6,30%, 4,15% e 2,45%.

Na tabela abaixo (Tab. IV-11) são apresentadas as famílias mais importantes. Destaca-se que os cinco indivíduos indeterminados assim como o grupo constituído pelos indivíduos mortos estão nesta tabela.

Tabela IV-11: Famílias amostradas na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de VI. Legenda: VI – valor de importância.

<b>Família</b>	<b>VI</b>
Lauraceae	36,99
Euphorbiaceae	29,80
Myrtaceae	27,16
Sapotaceae	22,60
Arecaceae	18,48
Melastomataceae	17,49
Apocynaceae	14,40
Indivíduos mortos	14,34

<b>Família</b>	<b>VI</b>
Myristicaceae	14,15
Meliaceae	13,92
Fabaceae	13,12
Moraceae	12,87
Rubiaceae	11,91
Sapindaceae	7,75
Malvaceae	7,45
Cunoniaceae	4,38
Phyllanthaceae	3,71
Elaeocarpaceae	2,66
Peraceae	2,40
Lecythidaceae	2,17
Celastraceae	2,17
Indeterminada 9	1,86
Annonaceae	1,73
Nyctaginaceae	1,69
Malpighiaceae	1,64
Quiinaceae	1,61
Indeterminada 10	1,47
Indeterminada 8	1,23
Burseraceae	1,21
Bignoniaceae	1,14
Chrysobalanaceae	1,10
Putranjivaceae	1,10
Clusiaceae	1,07
Indeterminada 6	1,07
Indeterminada 7	1,07
Monimiaceae	1,07

As dez famílias mais importantes correspondem 69,4% do total de todas as famílias. Lauraceae foi a família mais importante com 36,99, seguida por, Euphorbiaceae (29,80), Myrtaceae (27,16), Sapotaceae (22,60), Arecaceae (18,48), Melastomataceae (17,49), Apocynaceae (14,40), Myristicaceae (14,15), Meliaceae (13,92) e Fabaceae (13,12).

A tabela abaixo (Tab. IV-12) ilustra os valores obtidos para diversidade e equabilidade na área PI.

Tabela IV-12: Valores obtidos para diversidade e equabilidade na “Carvoaria Cascata do Pindobal” no Maciço da Pedra Branca, RJ.

<b>Índice de Shannon (H')</b>	4,16
<b>Equabilidade</b>	0,91

A figura abaixo (Fig. IV-14) trata da distribuição dos indivíduos vivos pelas classes de altura. Nota-se a ocorrência de dois estratos arbóreos bem definidos, além das árvores emergentes. O estrato inferior é composto pelos indivíduos situados na classe de quatro a dez metros. Por conseguinte, o estrato superior é composto pelos indivíduos situados na classe 14 – 18 metros. Por fim, os indivíduos emergentes são aqueles com mais de 24 metros. Assim, observa-se que, 117 indivíduos (50,2%) estão situados no estrato inferior, enquanto que, 67 indivíduos (28,7%) estão concentrados no estrato superior. Os sete indivíduos emergentes (3,0%) são compostos por seis espécies, a saber: *Miconia cinnamomifolia*, *Guatteria australis*, *Nectandra membranacea*, *Eugenia leonorae*, *Pradosia kuhlmannii* e *Malvaceae* sp.1.

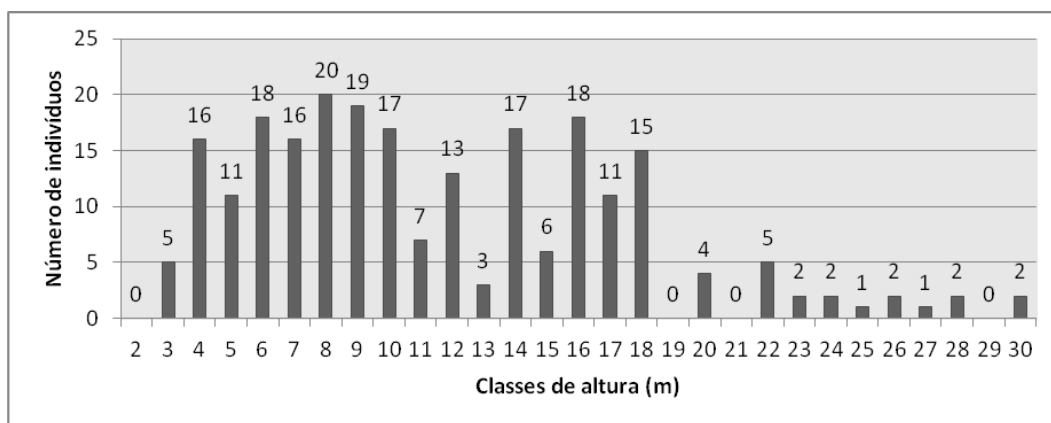


Figura IV-14: Distribuição de frequência das classes de altura na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A figura abaixo trata da distribuição de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados para esta área. Observa-se que, 44,6% dos indivíduos estão concentrados na primeira classe de diâmetro, enquanto que, 25,3% na segunda classe. Para a terceira e quarta classes de diâmetro os valores obtidos foram próximos, 7,7% e 8,2%, respectivamente. A partir da quinta classe os valores obtidos foram consideravelmente reduzidos. Apenas cinco indivíduos obtiveram valores para DAP maior que 50 cm, são eles: *Malvaceae* sp.1 (1), *Miconia cinnamomifolia* (3) e *Pradosia kuhlmannii* (1).



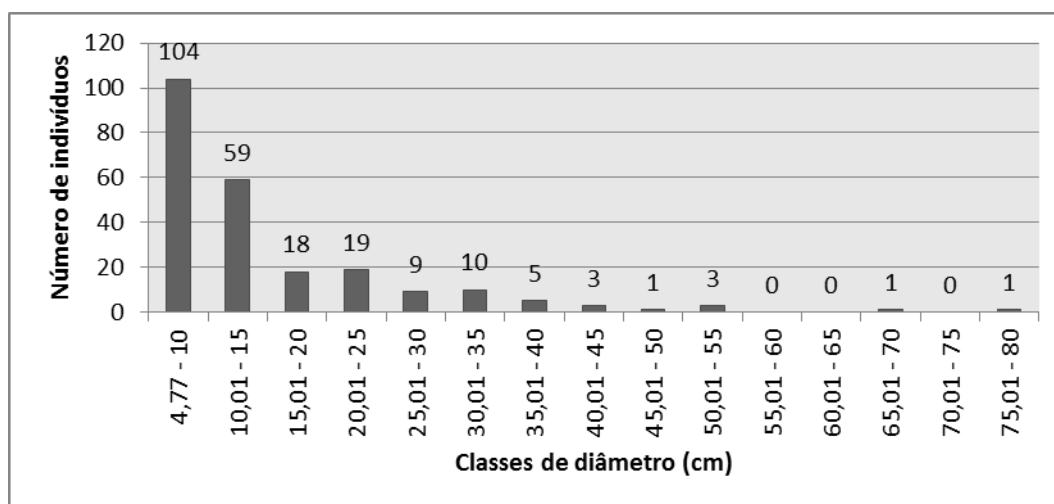


Figura IV-15: Distribuição de frequência de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Foram observados 12 indivíduos ramificados na área. Isto corresponde a 5,1% do total de indivíduos vivos, e, evidenciou-se que, todos eles foram amostrados bifurcados. As espécies bem como número de indivíduos ramificados que estas possuem foram: *Malouetia cestroides* (1), *Senefeldera verticillata* (1), *Swartzia simplex* (1), *Aniba firmula* (1), *Nectandra membranacea* (1), *Ocotea aff. dispersa* (1), *Ocotea elegans* (1), *Urbanodendron bahiense* (1), *Guarea guidonia* (1), *Bathysa gymnocarpa* (1) e *Chrysophyllum flexuosum* (2).

#### 4.2.1.

#### Carvoaria do Soeiro (SO)

Na “Carvoaria do Soeiro” foram amostrados um total de 140 indivíduos, sendo que, 133 vivos (95,0%) e sete (5,0%) mortos, em uma área total de 0,15 ha. Os indivíduos vivos estão distribuídos por 21 famílias, 35 gêneros e 43 espécies. Estão contabilizados neste total os indivíduos que permaneceram indeterminados ou que foram parcialmente determinados. A tabela abaixo (Tab. IV-13) lista estas espécies, bem como os seus números de indivíduos e as suas respectivas classificações referentes aos grupos ecológicos.

Tabela IV-13: Lista das espécies amostradas na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, bem como os respectivos números de indivíduos e as respectivas classificações sucessionais. Legenda: G.E. – Grupo Ecológico; Pi – pioneira; Si – secundária inicial; St – secundária tardia; Cl – climática; s/d – sem dados.

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Nº. de ind.	G.E.
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	St
	<i>Spondias mombin</i> L.	7	Si
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	2	Si

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Nº. de ind.	G.E.
<b>ARECACEAE</b>	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	2	St
<b>CELASTRACEAE</b>	<i>Maytenus brasiliensis</i> Mart.	1	St
<b>ELAEOCARPACEAE</b>	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	1	St
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	1	Si
<b>EUPHORBIACEAE</b>	<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	1	St
	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	4	Pi
<b>FABACEAE</b>	<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	1	Si
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	1	Pi
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	2	Si
	<i>Inga marginata</i> Willd.	2	Si
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	1	Pi
	<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel	2	Pi
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	2	Si
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	1	Pi
	<i>Senegalia grandistipula</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	1	s/d
	<i>Tachigali paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima	1	Si
<b>LAURACEAE</b>	Lauraceae sp.4	1	-
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	2	Si
<b>MALVACEAE</b>	Malvaceae sp.2	1	-
<b>MELIACEAE</b>	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	23	Si
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	28	St
<b>MORACEAE</b>	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. (naturalizada)	2	Si
<b>MUSACEAE</b>	<i>Musa paradisiaca</i> L. (naturalizada)	9	-
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	St
<b>NYCTAGINACEAE</b>	<i>Andradea floribunda</i> Allemão	1	s/d
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	Si
<b>PHYTOLACCACEAE</b>	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	6	Si
<b>PIPERACEAE</b>	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	1	Pi
<b>RUBIACEAE</b>	<i>Alseis floribunda</i> Schott	1	St
	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.	1	s/d
	<i>Simira glaziovii</i> (K.Schum.) Steyererm.	2	St
<b>SALICACEAE</b>	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	Pi
<b>SAPINDACEAE</b>	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	1	Si
<b>SOLANACEAE</b>	<i>Metternichia princeps</i> J.C.Mikan	9	Si
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	1	Pi
<b>INDETERMINADAS</b>	Indeterminada sp.11	1	-
	Indeterminada sp.12	2	-
	Indeterminada sp.13	2	-
	Indeterminada sp.14	1	-
	Indeterminada sp.15	1	-

A família Meliaceae foi a mais abundante com 51 indivíduos, seguida por, Fabaceae (14), Solanaceae (10), Musaceae (9), Anacardiaceae (8), Phytolaccaceae (6), Euphorbiaceae (5), Rubiaceae (4), Lauraceae (3) e Apocynaceae (2). Em con-

junto, estas famílias correspondem a 84,21% de todos os indivíduos vivos. Por conseguinte, Fabaceae com 10 indivíduos foi a família mais rica, seguida por, Rubiaceae (3), Anacardiaceae (2), Euphorbiaceae (2), Lauraceae (2), Meliaceae (2), Nyctaginaceae (2), Solanaceae (2), Apocynaceae (1) e Arecaceae (1). Estas famílias correspondem a 71,05% do material vivo identificado. A figura abaixo (Fig. IV-16) ilustra estes valores.

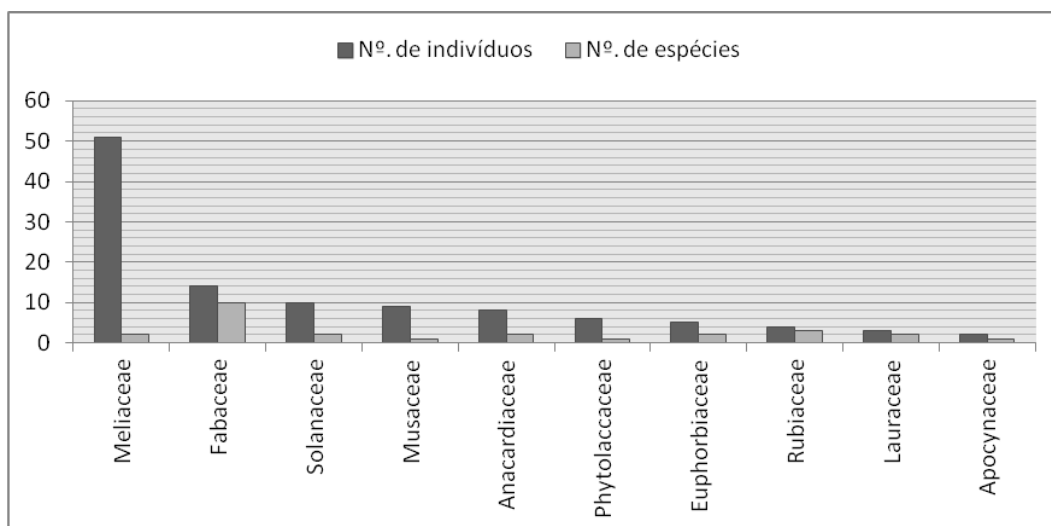


Figura IV-16: Riqueza e abundância das famílias identificadas na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A figura abaixo (Fig. IV-17) mostra o percentual de espécies para as classes de número de indivíduos. A maioria das espécies (86,1%) ocorreu com até cinco indivíduos, enquanto que, 9,3% apresentam entre seis e dez indivíduos. Apenas duas espécies foram amostradas com mais de dez indivíduos, *Guarea guianensis*, com 23, e de *Trichilia casaretti*, com 28, ambas pertencentes à família Meliaceae.

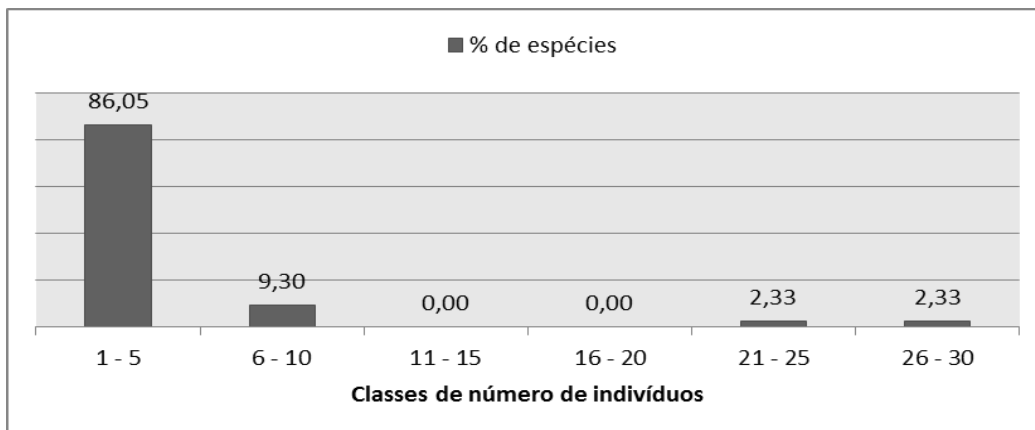


Figura IV-17: Percentual das espécies nas classes de número de indivíduos na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Em relação à distribuição das espécies pelos grupos ecológicos, nota-se que, 18,6% são classificadas como pioneiras, enquanto que, 34,9% como secundárias iniciais, 20,9% como secundárias tardias e 25,6 permaneceram sem dados. Não foi amostrada nenhuma espécie classificada como climáxica. A figura abaixo (Fig. IV-18) ilustra estes valores bem como o percentual do número de indivíduos para os grupos ecológicos. Na perspectiva do percentual do número de indivíduos em relação aos grupos ecológicos, aproximadamente metade (46,6%) dos indivíduos são classificados como secundárias iniciais, enquanto que, 9,0% são pioneiras e 28,6% são secundárias tardias. Nenhum indivíduo amostrado foi classificado como climático, evidenciando, deste modo, o caráter pouco maduro desta vegetação. Assim, 75,2% dos indivíduos pertencem ao grupo das secundárias (iniciais ou tardias).

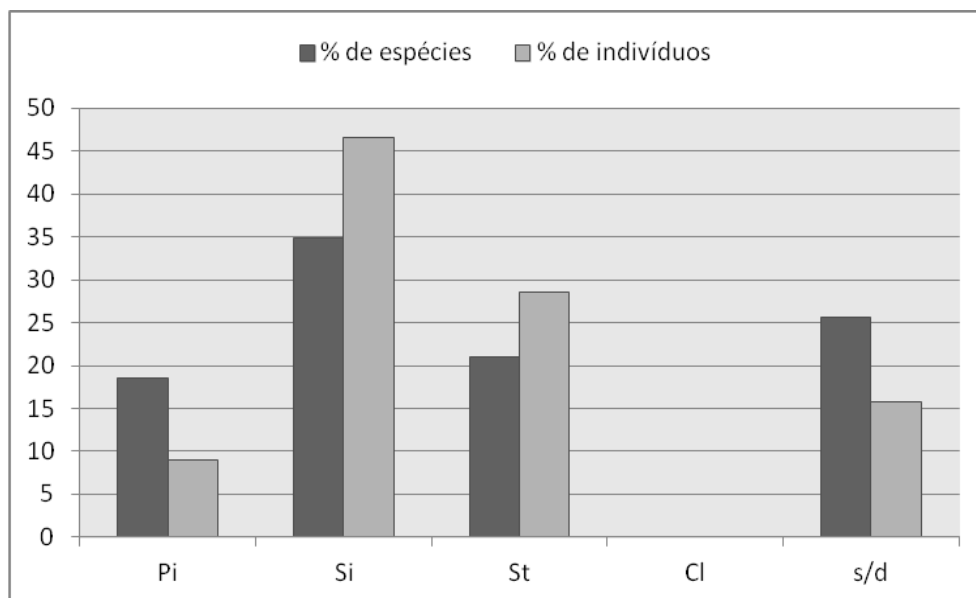


Figura IV-18: Porcentagem das espécies e dos indivíduos amostrados, segundo grupo ecológico, na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ. Legenda: Pi – pioneira; Si – secundária inicial; St – secundária tardia; Cl – climática; s/d – sem dados.

A densidade total por área é de 933 indivíduos/ha e a área basal de 127,39 m<sup>2</sup>/ha. A tabela abaixo (Tab. IV-14) apresenta as espécies, em ordem decrescente de VI, e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. Também são assinalados os números de indivíduos, as alturas mínima, máxima e média bem como os diâmetros mínimo, máximo e médio para cada espécie. Os indivíduos mortos de pé estão reunidos em um único grupo.

Tabela IV-14: Espécies amostradas na “Carvoaria do Soeiro” no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de valor de importância, e seus parâmetros fitossociológicos. Legenda: N – número de indivíduos; DA – densidade por área proporcional (indivíduos/ha); FA – frequência absoluta (%); DoA – dominância por área (m²/ha); DR – densidade relativa (%); FR – frequência relativa (%); DoR – dominância relativa (%); VI – valor de importância; VC – valor de cobertura; Alturas mínima, máxima e média (m); Diâmetros mínimo, máximo e médio (cm).

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
<i>Gallesia integrifolia</i>	6	40,00	46,524	80	4,29	36,52	5,80	40,80	46,60	7,0	30,0	20,8	9,5	214,9	96,1
<i>Spondias mombin</i>	7	46,67	37,765	60	5,00	29,64	4,35	34,64	38,99	14,0	30,0	19,3	22,6	156,0	89,8
<i>Guarea guidonia</i>	23	153,33	9,981	100	16,43	7,83	7,25	24,26	31,51	3,0	18,0	7,7	5,1	76,4	17,6
<i>Trichilia casaretti</i>	28	186,67	3,552	100	20,00	2,79	7,25	22,79	30,03	2,0	18,0	7,2	5,1	46,2	11,9
<i>Joannesia princeps</i>	4	26,67	6,683	80	2,86	5,25	5,80	8,10	13,90	12,0	18,0	16,0	18,1	78,9	48,5
Indivíduos mortos	7	46,67	0,980	80	5,00	0,77	5,80	5,77	11,57	2,0	8,0	4,7	4,8	30,2	13,9
<i>Metternichia princeps</i>	9	60,00	0,519	60	6,43	0,41	4,35	6,84	11,18	4,0	10,0	6,9	7,6	12,7	10,3
<i>Musa paradisiaca</i>	9	60,00	0,437	40	6,43	0,34	2,90	6,77	9,67	2,0	4,0	3,0	6,4	14,6	9,3
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	6,67	8,022	20	0,71	6,30	1,45	7,01	8,46	18,0	18,0	18,0	122,9	122,9	122,9
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	13,33	1,130	40	1,43	0,89	2,90	2,32	5,21	4,0	20,0	12,0	24,5	39,5	32,0
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	2	13,33	1,076	40	1,43	0,84	2,90	2,27	5,17	6,0	16,0	11,0	22,3	39,5	30,9
<i>Nectandra membranacea</i>	2	13,33	2,443	20	1,43	1,92	1,45	3,35	4,80	6,0	22,0	14,0	12,4	66,5	39,5
<i>Tabernaemontana laeta</i>	2	13,33	0,244	40	1,43	0,19	2,90	1,62	4,52	8,0	10,0	9,0	13,1	17,2	15,1
Indeterminada sp.1	1	6,67	2,834	20	0,71	2,22	1,45	2,94	4,39	18,0	18,0	18,0	57,3	57,3	57,3
<i>Simira glaziovii</i>	2	13,33	0,890	20	1,43	0,70	1,45	2,13	3,58	16,0	16,0	16,0	23,2	34,1	28,6
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	2	13,33	0,564	20	1,43	0,44	1,45	1,87	3,32	2,0	3,0	2,5	20,7	25,5	23,1
<i>Machaerium pedicellatum</i>	2	13,33	0,453	20	1,43	0,36	1,45	1,78	3,23	10,0	10,0	10,0	13,7	23,2	18,5
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2	13,33	0,337	20	1,43	0,26	1,45	1,69	3,14	8,0	18,0	13,0	12,1	22,3	17,2
<i>Inga marginata</i>	2	13,33	0,214	20	1,43	0,17	1,45	1,60	3,05	12,0	18,0	15,0	11,1	16,9	14,0
Indeterminada sp.2	2	13,33	0,088	20	1,43	0,07	1,45	1,50	2,95	4,0	4,0	4,0	5,7	9,2	7,5
Indeterminada sp.3	2	13,33	0,043	20	1,43	0,03	1,45	1,46	2,91	5,0	6,0	5,5	6,0	6,7	6,4

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI	Altura mínima	Altura máxima	Altura média	Diâmetro mínimo	Diâmetro máximo	Diâmetro médio
<i>Tachigali paratyensis</i>	1	6,67	0,552	20	0,71	0,43	1,45	1,15	2,60	22,0	22,0	22,0	32,5	32,5	32,5
<i>Astronium graveolens</i>	1	6,67	0,520	20	0,71	0,41	1,45	1,12	2,57	24,0	24,0	24,0	31,5	31,5	31,5
<i>Acosmium lentiscifolium</i>	1	6,67	0,348	20	0,71	0,27	1,45	0,99	2,44	14,0	14,0	14,0	25,8	25,8	25,8
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	6,67	0,238	20	0,71	0,19	1,45	0,90	2,35	14,0	14,0	14,0	21,3	21,3	21,3
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	6,67	0,191	20	0,71	0,15	1,45	0,86	2,31	7,0	7,0	7,0	19,1	19,1	19,1
<i>Eugenia uniflora</i>	1	6,67	0,119	20	0,71	0,09	1,45	0,81	2,26	6,0	6,0	6,0	10,8	10,8	10,8
<i>Coussarea contracta</i>	1	6,67	0,094	20	0,71	0,07	1,45	0,79	2,24	7,0	7,0	7,0	13,4	13,4	13,4
<i>Alseis floribunda</i>	1	6,67	0,089	20	0,71	0,07	1,45	0,78	2,23	6,0	6,0	6,0	9,2	9,2	9,2
<i>Maytenus brasiliensis</i>	1	6,67	0,085	20	0,71	0,07	1,45	0,78	2,23	8,0	8,0	8,0	12,7	12,7	12,7
Indeterminada sp.4	1	6,67	0,045	20	0,71	0,04	1,45	0,75	2,20	11,0	11,0	11,0	9,2	9,2	9,2
<i>Actinostemon verticillatus</i>	1	6,67	0,042	20	0,71	0,03	1,45	0,75	2,20	4,0	4,0	4,0	8,9	8,9	8,9
<i>Machaerium hirtum</i>	1	6,67	0,039	20	0,71	0,03	1,45	0,74	2,19	6,0	6,0	6,0	8,6	8,6	8,6
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	1	6,67	0,036	20	0,71	0,03	1,45	0,74	2,19	5,0	5,0	5,0	8,3	8,3	8,3
<i>Guapira opposita</i>	1	6,67	0,033	20	0,71	0,03	1,45	0,74	2,19	6,0	6,0	6,0	8,0	8,0	8,0
<i>Piper arboreum</i>	1	6,67	0,033	20	0,71	0,03	1,45	0,74	2,19	3,0	3,0	3,0	5,1	5,1	5,1
<i>Sloanea hirsuta</i>	1	6,67	0,028	20	0,71	0,02	1,45	0,74	2,19	4,0	4,0	4,0	7,3	7,3	7,3
<i>Casearia sylvestris</i>	1	6,67	0,026	20	0,71	0,02	1,45	0,73	2,18	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0
Lauraceae sp.4	1	6,67	0,023	20	0,71	0,02	1,45	0,73	2,18	2,0	2,0	2,0	6,7	6,7	6,7
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	6,67	0,021	20	0,71	0,02	1,45	0,73	2,18	3,0	3,0	3,0	6,4	6,4	6,4
<i>Andradea floribunda</i>	1	6,67	0,019	20	0,71	0,02	1,45	0,73	2,18	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<i>Senegalia grandistipula</i>	1	6,67	0,014	20	0,71	0,01	1,45	0,72	2,17	4,0	4,0	4,0	5,1	5,1	5,1
Indeterminada sp.5	1	6,67	0,014	20	0,71	0,01	1,45	0,72	2,17	2,0	2,0	2,0	5,1	5,1	5,1
Malvaceae sp.2	1	6,67	0,014	20	0,71	0,01	1,45	0,72	2,17	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1

As dez espécies mais importantes para esta área, em ordem decrescente de valor de importância, foram: *Gallesia integrifolia* (46,60), *Spondias mombin* (38,99), *Guarea guidonia* (31,51), *Trichilia casaretti* (30,03), *Joannesia princeps* (13,90), *Metternichia princeps* (6,84), *Musa paradisiaca* (9,67), *Schizolobium parahyba* (8,46), *Piptadenia gonoacantha* (5,21) e *Artocarpus heterophyllus* (5,17). Estas dez espécies, em conjunto, correspondem a 66,9% do valor total de importância para as espécies da área. Destaca-se o fato do grupo constituído pelos “Indivíduos mortos” estar entre as dez mais importantes, assim como foi observado nas duas outras áreas.

Por conseguinte, ao observar os valores obtidos, nota-se que, *Gallesia integrifolia*, espécie secundária inicial, ocupou o primeiro lugar na área quando analisada sobre a perspectiva do VI. O valor encontrado para esta espécie foi de 46,6, sendo que, 36,5% são oriundos da dominância relativa, enquanto que, 4,3% e 5,8% da densidade e frequência relativas, respectivamente. Estratégia de ocupação semelhante foi observada para *Spondias mombin*, espécie secundária inicial, que ocupou a segunda posição, com valor de importância de 39,0, sendo que, 5,0% oriundos da densidade relativa, 29,6% da dominância relativa e 4,3% da frequência relativa. *Guarea guidonia* e *Trichilia casaretti* obtiveram baixos valores de dominância relativa (7,8% e 2,8%, respectivamente), contudo, os valores para densidade e frequência relativas foram elevados, sendo, 16,4% e 7,2% para a primeira e 20,0% e 7,2% para a segunda, sendo que, a primeira é classificada como secundária inicial, enquanto que, a segunda como secundária tardia.

Duas espécies se sobressaíram em relação às demais e algumas considerações são necessárias. *Gallesia integrifolia* e *Spondias mombin*, juntas, equivalem a 28,53% do valor total de importância da área. Ademais, é possível nota-se nítida diferença na estratégia de ocupação destas espécies em relação à *Guarea guidonia* e *Trichilia casaretti*, pois, enquanto as duas primeiras se apresentam com poucos indivíduos de grande porte, as duas últimas se apresentam com muitos indivíduos sendo, majoritariamente, de pequeno porte. Uma característica marcante desta área foi a presença de diversas espécies pioneiras e/ou secundárias iniciais com indivíduos de grande porte, por exemplo: *Gallesia integrifolia* (diâmetro máximo: 214,9 cm), *Spondias mombin* (diâmetro máximo: 156 cm), *Guarea guidonia* (di-

âmetro máximo: 76,4 cm), *Joannesia princeps* (diâmetro máximo: 78,9 cm) e *Schizolobium parahyba* (diâmetro máximo: 122,9 cm).

A tabela abaixo (Tab. IV-15) apresenta as famílias amostradas nesta área com seus respectivos valores de importância, em ordem decrescente. Os indivíduos que permaneceram indeterminados e o grupo constituído pelos indivíduos mortos estão nesta listagem.

Tabela IV-15: Famílias amostradas na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ, em ordem decrescente de VI. Legenda: VI – valor de importância.

<b>Família</b>	<b>VI</b>
Meliaceae	61,54
Phytolaccaceae	46,60
Anacardiaceae	41,56
Fabaceae	34,85
Euphorbiaceae	16,10
Solanaceae	13,36
Ind. morto	11,57
Musaceae	9,67
Rubiaceae	8,05
Lauraceae	6,98
Moraceae	5,17
Apocynaceae	4,52
Indeterminada 11	4,39
Nyctaginaceae	4,37
Arecaceae	3,32
Indeterminada 12	2,95
Indeterminada 13	2,91
Sapindaceae	2,31
Myrtaceae	2,26
Celastraceae	2,23
Indeterminada 14	2,20
Erythroxylaceae	2,19
Piperaceae	2,19
Elaeocarpaceae	2,19
Salicaceae	2,18
Indeterminada 15	2,17
Malvaceae	2,17

As dez famílias mais importantes correspondem a 81,3% do VI total das famílias. Meliaceae (61,54) foi a mais importante, seguida por, Phytolaccaceae (46,60), Anacardiaceae (41,56), Fabaceae (34,85), Euphorbiaceae (16,10), Solanaceae (13,36), Musaceae (9,67), Rubiaceae (8,05), Lauraceae (6,98) e Moraceae (5,17).



A tabela abaixo (Tab. IV-16) mostra os valores obtidos para a diversidade e equabilidade.

Tabela IV-16: Valores obtidos para diversidade e equabilidade na “Carvoaria do Soeiro” no Maciço da Pedra Branca, RJ.

<b>Índice de Shannon (H')</b>	3,05
<b>Equabilidade</b>	0,80

A figura abaixo (Fig. IV-19) apresenta a distribuição dos indivíduos nas classes de altura. Nota-se que há a ocorrência de dois estratos arbóreos, além de alguns poucos indivíduos emergentes. Enquanto o estrato inferior está bem definido, o mesmo não se pode dizer para o estrato superior. Assim, o estrato inferior é composto pelos indivíduos com altura entre dois e dez metros, à medida que, o estrato superior é composto pelos indivíduos arbóreos com altura entre 14 e 18 metros. Acima de 26 metros se têm os indivíduos emergentes. Verifica-se que, dos 133 indivíduos vivos amostrados na área, 98 (73,7%) estão situados no estrato inferior, ao passo que, 23 indivíduos (17,3%) estão situados no estrato superior. Em relação aos indivíduos emergentes, observou-se que, apenas quatro (3,0%) possuem mais de 26 metros de altura, a saber: *Gallesia integrifolia* (2) e *Spondias mombin* (2).

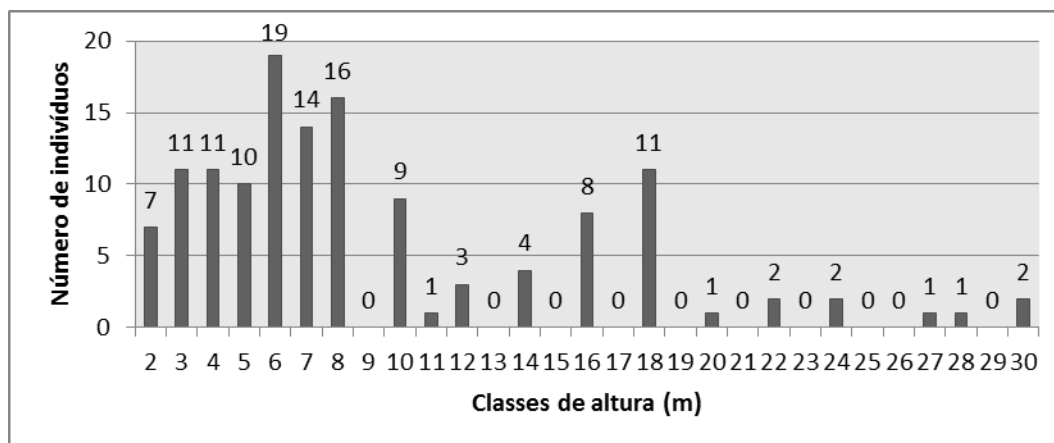


Figura IV-19: Distribuição de frequência das classes de altura na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A figura abaixo (Fig. IV-20) trata da frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados na área. Nota-se que, 54 indivíduos (40,6%) estão situados na primeira classe de diâmetro. Na segunda classe verificou-se a ocorrência de 31 indivíduos (23,3%), enquanto que, na terceira classe foram a-

mostrados dez indivíduos (7,5%). Nas classes subsequentes ocorreu uma diminuição gradual do número de indivíduos. Por conseguinte, seis indivíduos foram amostrados com mais de 100 centímetros de diâmetro, a saber: *Spondias mombin* (3), *Schizolobium parahyba* (1) e *Gallesia integrifolia* (2).

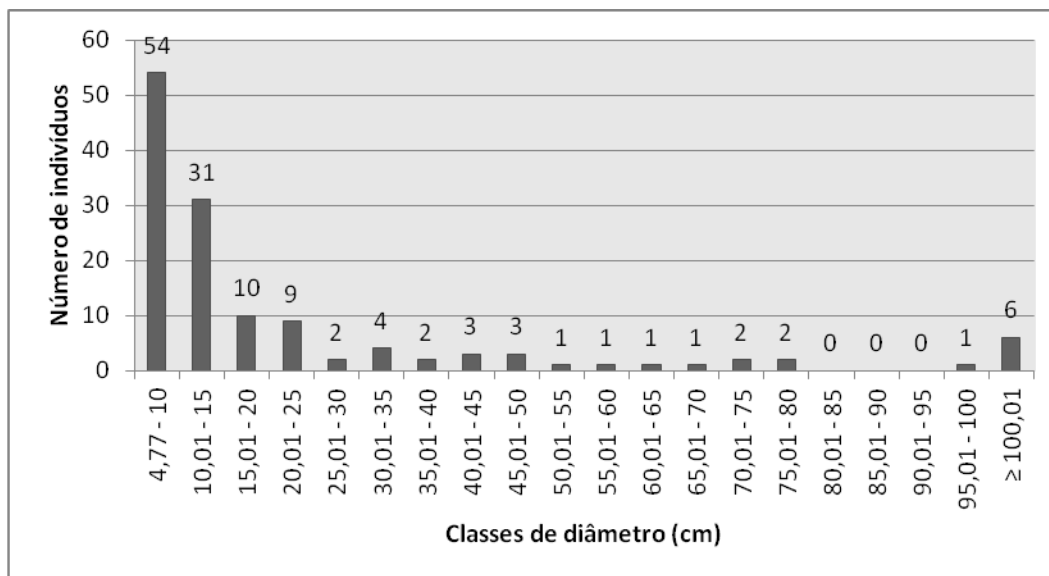


Figura IV-20: Distribuição de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados na “Carvoaria do Soeiro”, no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Em relação aos indivíduos ramificados, verificou-se que, nove (6,8%) são indivíduos bifurcados, enquanto que, cinco (3,7%) são trifurcados. Assim, 10,51% dos indivíduos amostradas na área possuem ramificações. As espécies bem como o número de indivíduos ramificados que estas possuem foram: *Spondias mombin* (1), *Joannesia princeps* (1), *Machaerium pedicellatum* (1), *Schizolobium parahyba* (1), Indeterminada sp.11 (1), Indeterminada sp.12 (1), *Guarea guidonia* (3), *Eugenia uniflora* (1), *Gallesia integrifolia* (1), *Nectandra membranacea* (1), *Piper arboreum* (1) e *Alseis floribunda* (1).

#### 4.1.4.

#### Paisagem, sucessão ecológica e usos pretéritos

A vegetação que compõe o Maciço da Pedra Branca é, atualmente em grande parte, produto da ação dos antigos carvoeiros com a floresta, isto é, com o meio no qual viviam. Em um cenário no qual se tem vestígios de mais de 1.000 antigas carvoarias é natural pressupor que as marcas deste grupo social estejam impressas na atual paisagem. Deste modo, questiona-se se a composição florística

e estrutura da floresta são capazes de expressar um uso pretérito particular, isto é, o tipo de manejo interfere na forma que a floresta se regenerou?

Após a exploração das três áreas de produção de carvão são necessárias algumas considerações, como por exemplo, (i) o número de vezes em que a vegetação foi utilizada bem como (ii) o tempo transcorrido desde a última vez em que foi produzido tratam-se de fatores que, muito provavelmente, irão influenciar na sucessão ecológica das áreas.

Considerando publicações relevantes para as espécies no Brasil, tais como: Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (2008), Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013) e a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Município do Rio de Janeiro (2000) avaliaram-se as espécies presentes no inventário das áreas exploradas. Foram encontradas 16 espécies ameaçadas, a saber: *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae), *Acosmium lentiscifolium* Schott, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., *Inga cordistipula* Mart., *Machaerium pedicellatum* Vogel (Fabaceae), *Urbanodendron bahiense* (Meisn.) Rohwer, *Urbanodendron verrucosum* (Nees) Mez (Lauraceae), *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (Lecythidaceae), *Mollinedia longifolia* Perkins (Monimiaceae), *Brosimum guianense* (Aubl.) Huber, *Naucleopsis oblongifolia* (Kuhlm.) Carauta, *Sorocea guilleminiana* Gaudich. (Moraceae), *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb. (Myristicaceae), *Eugenia leonora* Mattos (Myrtaceae), *Cupania furfuracea* Radlk. (Sapindaceae) e *Pradosia kuhlmannii* Toledo (Sapotaceae).

Embora não se disponha, ainda, da lista oficial das espécies ameaçadas de extinção para o estado do Rio de Janeiro e valendo-se das informações disponíveis no Livro Vermelho da Flora do Brasil, destaca-se a presença de *Astronium graveolens* Jacq. (Anacardiaceae) e *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (Burseraceae), as quais, apesar de não estarem ameaçadas de extinção, são assinaladas como de especial interesse para pesquisa e conservação.

Dentre as áreas selecionadas para exploração nesta pesquisa, SO apresentou a maior porcentagem de indivíduos mortos com 5%, seguido por NO com 4,33% e, por fim, PI com 3,32%. Esses valores são justificados quando se observa a localização de cada uma das áreas no Maciço da Pedra Branca, pois enquanto NO e PI estão situadas no interior da floresta e com altitudes próximas, 300 e 400

m.s.m respectivamente, SO está em área mais de borda da floresta e com baixa altitude (50 m.s.m). Assim, possivelmente sofre interferência antrópica direta até os dias atuais, fato que irá resultar em significativas modificações e, de certa forma, limitará o desenvolvimento da vegetação deste local, conforme será discutido.

Contudo, como apresentado anteriormente, as três áreas somente compartilharam seis espécies. Ademais, foram obtidos baixos valores de similaridades entre todas as áreas, sendo o menor entre as áreas PI x SO com 5% e o maior entre as áreas NO x PI com 27%, conforme esperado.

O gráfico abaixo (Fig. IV-21), trata da análise de agrupamento das áreas estudadas, utilizando-se como parâmetro a distância euclidiana com as 15 parcelas realizadas nesta pesquisa (cinco em cada área). Observa-se que dois grandes grupos se formaram: um constituído pelas cinco parcelas da área SO (A3) (situada mais na borda), enquanto o outro é composto pelas dez parcelas em transecção feitas nas áreas de amostragens NO (A1) e PI (A2) (situados no interior da floresta). Dentro deste grupo constituído pelas parcelas do interior da floresta é possível notar que todas as parcelas da área PI permaneceram como vizinhos próximos, enquanto que, quatro das cinco parcelas da área NO situaram-se próximas umas das outras. Assim, conclui-se que, com exceção de uma parcela ("A1.II"), as parcelas realizadas em cada área são semelhantes, pois, de maneira geral, cada área estudada teve como resultado final suas parcelas reunidas. Por fim, é necessário destacar que SO é diferente das outras áreas não apenas por questões geográficas (localização, altitude, declividade etc.), mas também, principalmente, por reter mais elementos relictuais de outro uso (pomar associado à antiga propriedade). Assim, verifica-se o conceito que a paisagem atual é o produto da relação de sociedades com o meio, isto é, são sobreusos temporais e espaciais que se acumulam, sendo que, o uso mais recente é o que permanece em maior evidência. Exemplos desta evidência são as duas espécies exóticas em SO (*Musa paradisiaca* e *Artocarpus heterophyllus*) que não foram encontradas nas outras áreas. Além do que, nas proximidades desta área existem ainda mangueiras (*Mangifera indica* L.) e abacateiros (*Persea americana* Mill.), ambas espécies naturalizadas que remetem ao uso antrópico. Por fim, as fontes de propágulos, que determinam o patrimônio disponível para cada área, também contribuiu para os resultados obtidos.

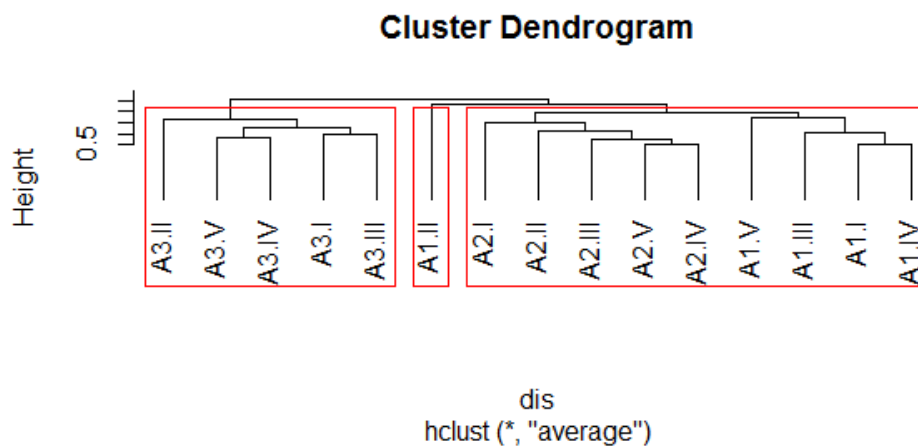


Figura IV-21: Análise de agrupamento comparando as parcelas das três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Assim, observou-se que as áreas resultantes da ação dos carvoeiros não são semelhantes quando analisadas sob a perspectiva da similaridade florística. Sem embargo, merece destaque o fato de nas três áreas exploradas as famílias lactescentes estarem entre as mais importantes, sendo que, frequentemente, as espécies destas famílias foram amostradas com indivíduos de porte elevado. Verificou-se que, em NO, Moraceae e Euphorbiaceae ocuparam a primeira e a segunda posição, respectivamente, entre as famílias mais importantes, enquanto que, Clusiaceae e Sapotaceae ocuparam a sétima e a nona posição, respectivamente. Em PI, Euphorbiaceae foi a segunda mais importante, enquanto que, Sapotaceae e Apocynaceae ocuparam as quarta e sétima posições, respectivamente. Por fim, em SO, Euphorbiaceae foi a quinta e Moraceae a décima famílias mais importantes.

A partir do relato de descendentes de carvoeiros<sup>9</sup> (“*árvore com leite não presta para carvão*”) pode-se deduzir que, espécies lactescentes podem ter sido poupadas do corte por não produzirem carvão o melhor carvão possível e, deste modo, os resultados obtidos seriam justificados. Esta ação se refletiria na compo-

<sup>9</sup> Esta informação foi obtida tanto na atual pesquisa no Maciço da Pedra Branca como por Patzlaff (comunicação pessoal) em pesquisa realizada na Serra da Tiririca, Niterói. Patzlaff a partir de entrevista com um informante local (antigo carvoeiro) destaca que, depois de algum tempo, possivelmente começou a haver uma seleção das espécies que seriam utilizadas para a produção de carvão, pois este disse lhe que: “*Porque tinha certas madeiras que não era legal fazer [carvão], que pra ela pegar fogo não era boa. Procurava sempre fazer com madeira mais nobre (...) Porque se não usasse madeira assim selecionada virava cinza o carvão, entendeu? Por exemplo, se colocasse essa aqui [canela-preta *Ocotea* Aubl. sp.] e aquela ali [maminha-de-porca *Piptadenia paniculata* Benth.], a maminha-de-porca ia virar cinza e a canela não, daí foi vendo e excluindo*”. Este relato é relevante e sugere que, ao longo do tempo, possivelmente os carvoeiros se especializaram e, potencialmente, praticaram um corte seletivo.

sição e estrutura da atual floresta. O fato é que quando se põe em um para queimar espécies sem látex com espécies lactescentes (assim como espécies com densidades diferentes), as espécies queimam em tempos diversos. Caso não se tenha muita atenção, pode-se perder toda uma “fornada”. A questão do eventual não abate das espécies lactescentes, assim como o modo como os carvoeiros potencialmente agiam na floresta será discutido em capítulo subsequente.

A localização de cada área também influenciou diretamente no número de espécies amostradas, enquanto PI teve 95 espécies, sendo o mais rico, NO e SO obtiveram o valor de 66 e 43 espécies amostradas, respectivamente. A riqueza de espécies, analisada sob a perspectiva dos seus respectivos grupos funcionais, pode contribuir para uma melhor estimativa da idade de cada área, e assim, poder-se-ia tentar elucidar quando a regeneração destas áreas se iniciou. A figura abaixo (Fig. IV-22) evidencia as espécies amostradas em cada área, classificadas em seus respectivos grupos ecológicos.

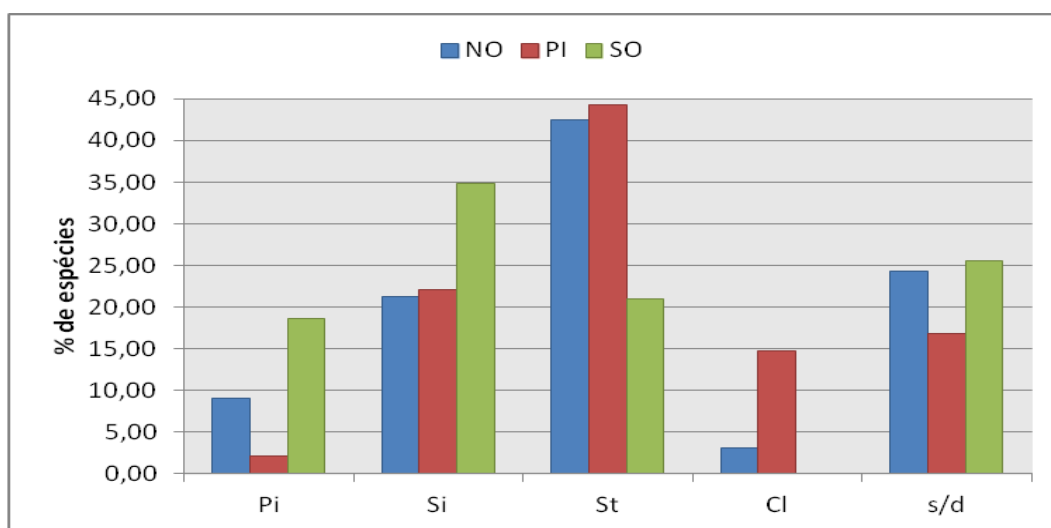


Figura IV-22: Porcentagem das espécies, segundo seus grupos ecológicos, nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ. Legenda: Pi – pioneira; Si – secundária inicial; St – secundária tardia; Cl – climática; s/d – sem dados. NO – Carvoaria Serra do Nogueira; PI – Cascata do Pindobal; SO – Carvoaria do Soeiro.

Ao observar a composição das espécies de cada área de acordo com seus respectivos grupos funcionais, verifica-se que, a área PI seria a mais antiga, isto é, se trata da área que, potencialmente, teve mais tempo para se regenerar. Isto se deve ao fato desta possuir um maior número de espécies classificadas como secundárias tardias e/ou climáticas, isto é, espécies que germinam à sombra. Em seguida a área NO, possui poucas espécies classificadas tanto como pioneiras quanto climáticas, sendo que, majoritariamente suas espécies estão classificadas

como secundárias, evidenciando o carácter intermediário da vegetação. Por fim, a área SO, com muitas espécies dependentes de luz para a germinação seria a mais recente, apresentando-se bem diferente das outras duas áreas exploradas.

Catalão e Oliveira (2008) obtiveram o valor de 37,2 m<sup>2</sup>/ha para área basal em um trecho de vegetação de aproximadamente 30 anos no Maciço da Pedra Branca. Por sua vez, Solórzano (2006) em duas áreas de aproximadamente 50 anos do Maciço da Pedra Branca, que foram utilizadas para a produção de carvão e plantação de banana, obteve os valores para densidade e área basal de 1.800 ind./ha e 27,2 m<sup>2</sup>/ha para a primeira e 1.244 ind./ha e 34,18 m<sup>2</sup>/ha para a segunda, respectivamente. Peixoto (2005) em floresta situada no Complexo Geológico do Maciço da Pedra Branca obteve os valores de 1.558 ind./ha para a densidade e 12,06 m<sup>2</sup>/ha para a área basal. Santos (2009) em área também impactada para a produção de carvão no passado obteve os valores de 1.357 ind./ha e 35,4 m<sup>2</sup>/ha para densidade e área basal, respectivamente. Freire (2010) estudando um remanescente de floresta urbana do Maciço da Pedra Branca encontrou os valores de 1.554 ind./ha para a densidade e 41,56 m<sup>2</sup>/ha para a área basal.

A tabela abaixo (Tab. IV-17) apresenta os valores obtidos para densidade total e área basal para cada uma das áreas exploradas neste trabalho. É possível observar que PI apresentou o maior número de indivíduos, enquanto que, NO e SO, exibiram valores próximos para as densidades totais de suas áreas. Contudo, ao tempo que, NO e PI apresentaram valores equivalentes para área basal, para SO foi obtido um valor incomum nos estudos realizados no Maciço da Pedra Branca.

Tabela IV-17: Valores obtidos para densidade total e área basal para as três áreas amostradas no Maciço da Pedra Branca, RJ. Legenda: NO - Carvoaria Serra do Nogueira; PI - Carvoaria Cascata do Pindobal; SO - Carvoaria do Soeiro.

	NO	PI	SO
Densidade (n. de ind./ha)	1.080	1.607	933
Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	39,09	47,43	127,39

Em relação ao elevado valor obtido para a área basal do trecho explorado denominado SO, ao interpretar a paisagem atual, é possível observar o papel de algumas poucas espécies associado ao uso do solo realizado é o motivo para a obtenção deste valor. *Gallesia integrifolia*, *Spondias mombin*, *Guarea guidonia*, *Joannesia princeps* e *Schizolobium parahyba*, todas estas espécies classificadas

como pioneiras ou secundárias iniciais, contribuem com 85,5% do valor da área basal total desta área.

Ademais, a presença do *Spondias mombin* na análise fitossociológica traz algumas informações que contribuem para a interpretação da paisagem. A espécie é caracteristicamente pioneira, isto é, apenas germina em condições de luminosidade e apresenta uma rápida taxa de crescimento e engrossamento caulinar. Outra característica desta espécie é a facilidade para o rebrotamento caulinar (o que se consegue por estaquia), o que faz com que uma de suas utilidades seja o seu uso como moirão de cerca (MATOS *et al.*, 2005). Sua madeira, ainda que inapropriada para uso em carpintaria, foi largamente utilizada na região como moirão de cerca. A figura abaixo (Fig. IV-23), obtida dentro da área amostral dos levantamentos efetuados, mostra um caule de *Spondias mombin* que envolveu o arame farpado que anteriormente foi a ele afixado. Características do arame como qualidade e espessura fazem com que o mesmo possa ser atribuído ao início do século XX, segundo antigos moradores da região. Na imediata proximidade da área amostral do Soeiro foram encontrados diversos exemplares adultos de *Spondias mombin* crescendo em alinhamento, fato sugestivo de se tratarem de antigos moirões de cerca que brotaram (Fig. IV-24).

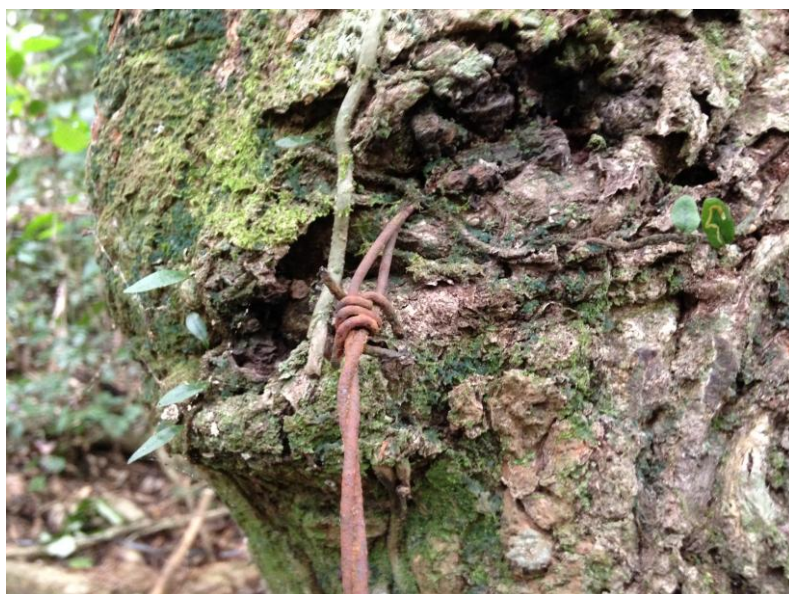


Figura IV-23: Arame farpado incorporado pelo crescimento do caule de *Spondias mombin*.





Figura IV-24: Exemplares de *Spondias mombin* em alinhamento nas proximidades da área amostral “Carvoaria do Soeiro”, evidenciando o brotamento de antigos moirões de cerca.

Por fim, destaca-se que, somente os indivíduos desta espécie contribuem com aproximadamente 30,0% do valor de área basal desta área. Deste modo, corrobora-se a ideia de que a paisagem atual é o resultado de uma sobreposição de usos espaciais e temporais, sendo que, o último uso é o que permanece em maior evidência. O alinhamento de *Spondias mombin* não foi o resultado da ação dos antigos carvoeiros. Foram usos posteriores (criação de gado) que foram realizados na floresta, que se sucedeu à pastagem. Contudo, ao tomar a paisagem atual como um documento histórico é possível interpretá-la e, fazendo isso, compreender o histórico de uso e ocupação do solo ao longo do tempo. Por conseguinte, verificou-se que, por conta de usos realizados após a ação dos carvoeiros na floresta, duas espécies exóticas estão entre as mais importantes desta área (*Musa paradisíaca* e *Artocarpus heterophyllus*).

Deste modo, quando comparadas às espécies mais importantes para cada área explorada (Tab. IV-18), constata-se que não ocorreu nenhuma espécie em comum ocupando posição de destaque, simultaneamente, nas três áreas exploradas. *Sorocea guilleminana* e *Joannesia princeps* foram as únicas que permaneceram entre as dez mais importantes em pelo menos duas áreas, sendo que, a primeira, em NO e PI e a segunda, em NO e SO.

Tabela IV-18: Lista das espécies mais importantes para cada uma das três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ. Em negrito, espécies com mais de uma ocorrência nas áreas.

NO		PI		SO	
Espécie	VI	Espécie	VI	Espécie	VI
<b><i>Joannesia princeps</i></b>	29,51	<i>Senefeldera verticillata</i>	17,96	<i>Gallesia integrifolia</i>	46,60
<i>Amphirrhox longifolia</i>	20,01	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	17,49	<i>Spondias mombin</i>	38,99
<i>Ficus eximia</i>	19,20	Indivíduos mortos	14,34	<i>Guarea guidonia</i>	31,51
<b><i>Sorocea guilleminiana</i></b>	16,44	<i>Virola gardneri</i>	12,90	<i>Trichilia casaretti</i>	30,03
<i>Tovomita leucantha</i>	13,95	<i>Nectandra membranacea</i>	9,39	<b><i>Joannesia princeps</i></b>	13,90
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	9,78	<i>Pradosia kuhlmannii</i>	9,30	Indivíduos mortos	11,57
Indivíduos mortos	9,47	<i>Trichilia lepidota</i>	8,49	<i>Metternichia princeps</i>	11,18
<i>Eugenia expansa</i>	8,10	<i>Swartzia simplex</i>	8,46	<i>Musa paradisiaca</i>	9,67
<i>Actinostemon verticillatus</i>	8,01	<i>Myrcia pubipetala</i>	7,48	<i>Schizolobium parahyba</i>	8,46
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	6,93	<b><i>Sorocea guilleminiana</i></b>	7,33	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	5,21
<i>Casearia sylvestris</i>	6,92	<i>Malouetia cestroides</i>	7,05	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	5,17

A tabela abaixo (Tab. IV-19) sintetiza a posição na qual as seis espécies compartilhadas pelas três áreas ocuparam na tabela de valor de importância. Deste modo, verificou-se que, *Astrocaryum aculeatissimum* ocupou o sexto lugar mais importante em NO, o 12º para PI e o 16º em SO. Enquanto que, *Actinostemon verticillatus* ficou entre as dez primeiras em NO, mas não ocupou posição de destaque nas outras duas áreas. *Joannesia princeps*, como já destacado, foi a espécie mais importante em NO e a quinta mais importante em SO, em contrapartida, para PI foi apenas a 26ª. *Machaerium pedicellatum* não ocupou posição de destaque em nenhuma das três áreas. *Nectandra membranacea* foi a 5ª mais importante para PI, a 12ª em SO e apenas a 47ª em NO. Por fim, *Guarea guidonia* foi a terceira mais importante para SO, a 13ª para NO e apenas a 28ª para PI. Assim, percebe-se que, mesmo as espécies compartilhadas pelas três áreas, atualmente, por se tratarem de vegetações em estágios sucessionais diferentes, as populações destas espécies apresentaram padrões de ocupação distintos.

Tabela IV-19: A posição ocupada, em relação ao VI, para as seis espécies que ocorreram simultaneamente nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

	NO	PI	SO
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	6º	12º	16º
<i>Actinostemon verticillatus</i>	9º	41º	32º
<i>Joannesia princeps</i>	1º	26º	5º
<i>Machaerium pedicellatum</i>	48º	68º	17º
<i>Nectandra membranacea</i>	47º	5º	12º
<i>Guarea guidonia</i>	13º	28º	3º

Em relação à posição (de destaque) ocupada pelas espécies lactescentes nas três áreas exploradas, foi possível observar que, na “Carvoaria Serra do Nogueira”, cinco espécies lactescentes ocuparam as dez primeiras posições, a saber: 1ª - *Joannesia princeps*, 3ª - *Ficus eximia*, 4ª - *Sorocea guilleminiana*, 5ª - *Tovomitia leucantha* e 9ª - *Actinostemon verticillatus*. Assim, estas espécies, conforme já apresentado anteriormente, contribuíram para que as famílias possuidoras de látex estivessem entre as mais importantes nesta área. Já na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, três espécies lactescentes estiveram entre as dez mais importantes, a saber: 1ª - *Senefeldera verticillata*, 6ª - *Pradosia kuhlmannii* e 10ª - *Sorocea guilleminiana*. Assim, a mesma conclusão obtida para a NO foi encontrada para PI. No SO, *Joannesia princeps* foi a 5ª e *Artocarpus heterophyllus* a 10ª espécies lactescentes entre as mais importantes.

Ao analisar estes trechos de floresta resultantes da ação dos antigos carvoeiros, isto é, ao ler a atual paisagem florestal, a presença de algumas espécies e o modo no qual estão ocorrendo podem revelar o modo como a floresta foi utilizada no passado. A presença de um único indivíduo de *Ficus eximia* entre as espécies mais importantes na “Carvoaria Serra do Nogueira” pode sugerir que este indivíduo foi poupado do corte, por se tratar de uma espécie que possui um tabu cultural (SVORC E OLIVEIRA, 2012) ou por já apresentar um diâmetro elevado, por volta de 160 anos atrás, foi poupado do corte por conta do dispêndio de energia necessário para a sua derrubada (SALES *et al.*, 2014), quando realizado o abate da vegetação para a produção de carvão.

Na “Carvoaria Cascata do Pindobal”, *Miconia cinnamomifolia* ocupou a segunda posição entre as espécies mais importantes desta área. Esta espécie foi tratada por Delamonica *et al.* (2002) como indicadora de antigas roças em áreas exploradas por comunidades caiçaras da Ilha Grande. Em exploração realizada posteriormente em PI, foram amostrados 19 indivíduos de *Miconia cinnamomifolia*, no qual o coeficiente de variação das medidas obtidas para os diâmetros foi de 16,6%, um resultado relativamente baixo. Assim, é possível afirmar que em um primeiro momento está mata original sofreu um corte seletivo para a exploração de madeira pelo Engenho do Camorim; em seguida houve o estabelecimento de carvoarias; depois disso o uso deste trecho da floresta como roça – o estabelecimento de carvoarias e roças não foi concomitante, pois para a roça é necessária à

limpeza total do terreno, enquanto para a exploração de carvão não –; após o uso da área como roça por dois ou três anos a mesma foi abandonada e, deste modo, foi possibilitado o estabelecimento desta espécie na área (talvez há 100 – 130 anos), pois está se trata de uma espécie pioneira que necessita de sol pleno para germinar. Neste sentido, a espécie funciona ao mesmo tempo como datadora e indicadora de um uso anterior.

Martins (1993), baseando-se em diversos trabalhos, apresentou os índices de diversidade relativos a várias florestas brasileiras. Para a Floresta Atlântica o valor variou entre 3,61 e 4,07. Oliveira (2002) destaca que a diversidade é um reflexo de dois componentes: a riqueza de espécies e a equabilidade (relacionada a contribuição numérica de cada espécie). Deste modo, diferenças metodológicas podem influenciar nos resultados obtidos. Em área pertencente do Maciço da Pedra Branca, Peixoto (2005) obteve o valor de 2,42 para a diversidade da vegetação local. Por outro lado, Solórzano (2006) encontrou 3,89 de diversidade para uma área utilizada anteriormente para a produção de carvão e 4,11 para um antigo bananal, ambos no Maciço da Pedra Branca. Freire (2010) obteve para a diversidade em sua pesquisa no maciço em questão o valor de 5,09. Os valores de diversidade alcançados neste estudo foram de 3,66 para a área da Serra do Nogueira, 4,16 para a área da Cascata do Pindobal e 3,05 para a área do Soeiro.

Assim, constata-se que, a diversidade calculada para SO foi a segunda menor encontrada para estudos realizados no Maciço da Pedra Branca, sendo inclusive menor que a média das diversidades dos estudos na Floresta Atlântica. Por conseguinte, o valor de 3,66 obtido para NO está inserido dentro da média da Mata Atlântica. Por outro lado, a diversidade do PI foi a segunda maior calculada nos estudos realizados no Maciço da Pedra Branca.

Com relação ao índice de equabilidade de Pielou, os valores encontrados foram 0,87 para a A1 (NO); 0,91 para A2 (PI) e 0,80 para A3 (SO). O menor valor encontrado para a área do Soeiro indica que nesta área algumas espécies apresentam maior número de indivíduos e assim são dominantes na vegetação local. Já nas outras duas áreas as populações apresentam quantidades de indivíduos mais proporcionais entre si.

Em relação à distribuição dos indivíduos por classes de altura e diâmetro (Fig. IV-25), nas três áreas exploradas, não foram observadas diferenças expressivas. Todos os trechos estudados apresentaram estrato inferior, superior e alguns indivíduos emergentes. Todas as áreas exploradas também apresentaram um maior número de indivíduos nas classes iniciais de diâmetro, e, conforme as classes aumentam, o número de indivíduos vai progressivamente diminuindo, conforme já explicitado e esperado. Destaca-se o elevado número de indivíduos de grande porte em SO, contudo, como já destacado, se tratam de espécies pioneiras ou secundárias iniciais longevas.

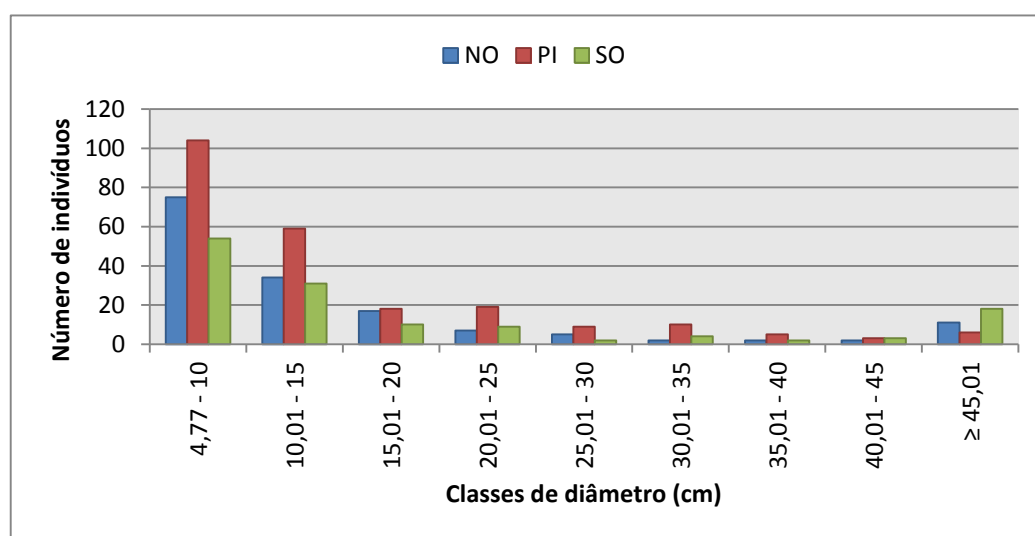


Figura IV-25: Distribuição dos indivíduos amostrados vivos por classes de diâmetro nas três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Os troncos múltiplos podem ser considerados como uma herança do uso anterior que precedeu as florestas secundárias estudadas. SO, que está situado na área de borda e que, muito provavelmente, sofre algum tipo de manejo até próximo aos dias atuais, apresentou o maior valor com 10,5% dos seus indivíduos com troncos ramificados. NO apresentou 9,0% dos seus indivíduos ramificados. Por fim, PI, que conforme discutido anteriormente aparenta ser a área que mais tempo teve para se regenerar, apresenta apenas 5,1% dos seus indivíduos ramificados.

Ao estudar o paleoterritório resultante da ação dos antigos carvoeiros na floresta do Maciço da Pedra Branca, é possível notar que tanto na estrutura como na composição das espécies, embora pouco evidente, há o legado ecológico deste uso pretérito. A floresta deste maciço se regenerou e recuperou sua funcionalidade, e, mais que isso, se apresenta com variados trechos de sua vegetação com es-

trutura e riqueza de espécies de florestas bem desenvolvidas. A nível específico observou-se que as três áreas compartilharam apenas seis espécies. Não obstante, as famílias que se apresentaram como mais importantes corroboram a hipótese de que este grupo social que atuava na floresta possuía uma visão diferenciada dos recursos que aquela vegetação oferecia. Desta maneira, existem evidências bastante significativas para se acreditar que se praticava um corte seletivo nesta floresta, seja por (i) uma questão cultural, (ii) pelo dispêndio de energia necessária para o abate de determinados indivíduos arbóreos ou (iii) pelo conhecimento de se manter algumas árvores de pé (pois seriam mais úteis por possuírem outras qualidades além do carvão) e, deste modo, a atual floresta que compõe o Maciço da Pedra Branca foi, em sua maior parte, impactada e revela a ação destes antigos carvoeiros.

Deste modo a floresta que compõe o Maciço da Pedra Branca é uma herança. Ao se empreender a leitura da paisagem florestal atual, isto é, ao se adentrar e explorar estas áreas se torna possível compreender e sugerir os usos que foram feitos do solo.

Por fim, a discussão subsequente irá investigar se as marcas do corte seletivo praticado na floresta, no passado, se expressam na atual estrutura da vegetação. Para isso, será necessário relacionar o potencial uso das espécies que fazem parte da atual floresta, com seus grupos ecológicos e o modo como seus respectivos indivíduos foram amostrados neste trabalho.

#### **4.2.**

#### **Marcas e usos da atual floresta**

Na seção anterior se discutiu os caminhos da sucessão ecológica da floresta do Maciço da Pedra Branca, a partir do estudo de três áreas que foram utilizadas para a produção de carvão nos séculos XIX até meados do XX. Contudo, alguns questionamentos são necessários: i) Ao imaginar o modo como os antigos carvoeiros manejavam a floresta deste maciço seria possível pensar em um corte seletivo de acordo com o tamanho dos indivíduos arbóreos ou de acordo com os potenciais usos das espécies?; ii) a floresta do Maciço da Pedra Branca, atualmente, dispõe de potencial, ainda que hipotético, para a produção de carvão, como feito no passado?; iii) as marcas deste eventual corte preferencial ou da eventual

preservação de algumas espécies poderiam ser identificadas na atual estrutura e composição florística da floresta?

Deste modo, se toma a atual floresta do Maciço da Pedra Branca como um documento histórico e a partir de sua leitura são identificadas possíveis marcas do uso pretérito que nela foi realizado. Os potenciais usos das espécies, sua dinâmica e o modo como estas se apresentam na atual floresta podem lançar luz sobre como, potencialmente, se dava a relação deste grupo social com a floresta.

Para isto, serão necessárias duas escalas de análise, isto é, o estudo das carvoarias de maneira individual e a investigação da floresta como um todo, ou seja, a análise dos dados destas áreas em conjunto, assumindo que se trata de uma floresta marcada pela produção do carvão, ou seja, um paleoterritório dos carvoeiros. Assim, ao analisar as carvoarias individualmente será possível verificar o quanto de carvão, potencialmente, cada trecho de vegetação circundante aos vestígios de antigos balões de carvão poderia produzir nos tempos atuais. Ao estudar as três áreas em conjunto serão verificadas os potenciais outros usos da atual floresta, além-óbvio, da produção de carvão. Por conseguinte, também serão tratadas as marcas deste uso na atual floresta, explorando o modo no qual os indivíduos das espécies se apresentam.

Assim, parte-se do pressuposto de que toda madeira poderia ser útil para a produção de carvão, contudo, por possuírem algum conhecimento da floresta, os carvoeiros poderiam fazer uma seleção dos indivíduos utilizados, de acordo com seu tamanho, suas características e seus potenciais usos distintos à produção de energia.

Desta maneira, ao resgatar a discussão realizada por Sales *et al.* (2014), que trataram sobre a preservação das árvores de maior porte por conta da prática cultural e técnica de trabalho por parte dos antigos carvoeiros, no Maciço da Pedra Branca. Para uma homogeneização do seu trabalho, é possível assumir que os indivíduos maiores que 0,35 m de diâmetro não eram abatidos para a produção de carvão. A iconografia da época ilustra o uso de troncos menos espessos nos balões de carvão (Fig. IV-26).

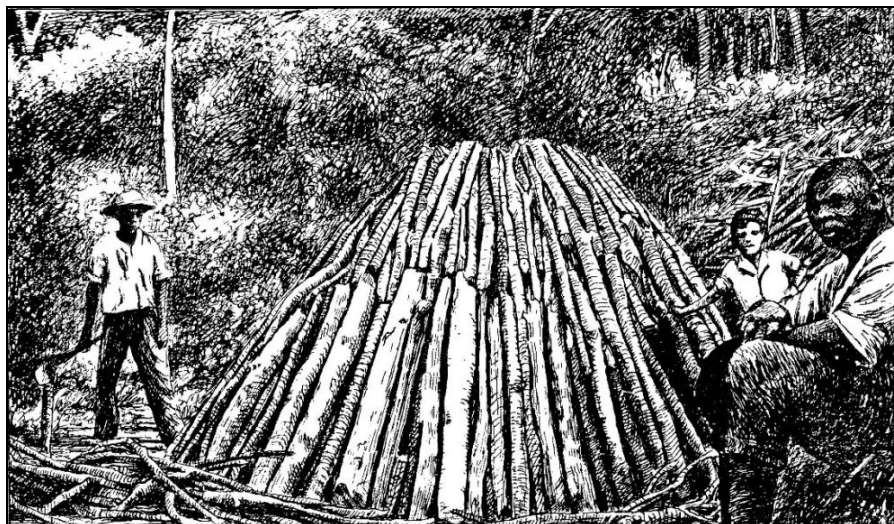


Figura IV-26: Evidência de uso de troncos de menor espessura na construção do balão de carvão.  
Fonte: Corrêa, M. *O Sertão Carioca* 1933.

Desta forma, ao verificar os dados da vegetação estudada, sem os descontos referentes ao corte seletivo, verificou-se que, hipoteticamente, NO poderia fornecer 750,2 m<sup>3</sup>/ha de lenha e com isso seria possível preencher 23 vezes o balão de carvão denominado “Serra do Nogueira”. Por outro lado, a PI sortiria 836,7 m<sup>3</sup>/ha de lenha e com isso seria possível abastecer 25 vezes o balão de carvão denominado “Cascata do Pindobal”. Por fim, SO proveria 2.726,3 m<sup>3</sup>/ha de lenha e assim seria possível preencher 83 vezes o balão de carvão denominado “Soeiro”. Estes dados estão sintetizados na tabela abaixo (Tab. IV-20).

Tabela IV-20: Volume potencial de lenha e provável número de vezes a utilizar a mesma carvoaria em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Área amostral	Volume de lenha (m <sup>3</sup> /ha)	Lenha em 0,5 ha (m <sup>3</sup> ) <sup>10</sup>	Provável n. de vezes a utilizar a mesma carvoaria em 0,5 ha
Carvoaria Serra do Nogueira (NO)	750,2	375,1	23
Carvoaria Cascata do Pindobal (PI)	836,7	418,3	25
Carvoaria do Soeiro (SO)	2.726	1.363,1	83

<sup>10</sup> Como visto anteriormente, Patzlaff et al. (2015) destacaram que para preencher um balão de carvão em sua totalidade seria necessário, em média, 16,3 m<sup>3</sup> de lenha. Estes autores destacaram também que a área de um hectare de floresta em terreno acidentado parece ser excessivamente extensa para se remover as toras para os balões de carvão, fato que tornaria o trabalho pouco eficiente. Assim, consideraram que a área de 0,5 ha permitiria uma exploração mais cômoda e eficiente da lenha.



Fica evidente a grande variabilidade estrutural existente na floresta que recobre o Maciço da Pedra Branca e, desta forma, ocorre uma desproporção no rendimento de lenha entre as áreas. A distribuição do trabalho dos carvoeiros (fornecimento de lenha para abastecer as carvoarias) ficaria potencialmente muito desigual de acordo com a área trabalhada. Deste modo, Sales *et al.* (2014) destacam que a variabilidade na provisão de lenha é bastante influenciada pela presença de indivíduos arbóreos de grande porte, que impõe um aumento substancial de biomassa, conforme evidenciado no trecho de vegetação SO, deste estudo, por exemplo.

Sendo assim, estes autores elencam uma série de motivos que conduziriam os antigos carvoeiros do Maciço da Pedra Branca a pouparem do abate as árvores de grande porte (neste estudo, as maiores que 0,35 m de DAP), tais como, as árvores às quais são atribuídos tabus culturais ou que demandam elevado gasto energético necessário para derrubada dos indivíduos maiores e a escassez de ferramentas necessárias para esta atividade. Ademais, Solórzano (2006) obteve o relato de um informante local que disse que as árvores de maior porte não eram derrubadas para “*deixar para a terra*”. Desta forma, os valores encontrados descontando as árvores maiores que 0,35 m de DAP estão sintetizados na tabela abaixo (Tab. IV-21).

Tabela IV-21: Volume potencial de lenha (fuste e galhos) de três antigas carvoarias exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Área amostral	Lenha do fuste (m <sup>3</sup> /ha)	Lenha dos galhos (m <sup>3</sup> /ha)	Total de lenha (m <sup>3</sup> /ha)	n. provável de vezes a utilizar a mesma carvoaria
Carvoaria Serra do Nogueira (NO)	120,2	55,9	176,2	5,4
Carvoaria Cascata do Pindobal (PI)	258,6	120,2	378,9	11,6
Carvoaria do Soeiro (SO)	81,2	37,7	119,0	3,6

A preservação das árvores com diâmetro superior a 0,35 m de DAP permite, em certa medida, uniformizar o heterogêneo espaço florestal no que se refere ao volume de lenha disponível. À vista disso, em média, cada carvoaria poderia ser utilizada aproximadamente sete vezes. Este valor foi próximo ao encontrado por Sales *et al.* (2014), o qual calcularam que, cada carvoaria era utilizada, em média, oito vezes.

Assim, ao imaginar o cenário atual deste maciço, no qual já foram amostrados mais de 1.000 vestígios de plataformas de antigas carvoarias, esta prática cultural possibilitaria uma redistribuição espacial mais homogênea da exploração deste recurso por parte dos antigos carvoeiros. Desta forma, a quantidade de lenha potencialmente obtida em cada área ficaria mais equânime, permitindo assim, um trabalho mais regular por parte dos grupos de carvoeiros que o exploravam.

As três áreas amostradas nesta pesquisa analisadas em conjunto, somam 521 indivíduos vivos, distribuídos por 160 espécies subordinadas a 40 famílias. Parte do material coletado, apesar de todo o esforço para sua completa identificação, permaneceu em nível de família, gênero ou indeterminado. Assim, das 128 espécies que foram determinadas a nível específico foram encontrados na literatura consultada algum uso para 85 delas, isto é, 66,4%. Como destacado anteriormente, as categorias de uso das espécies potencialmente úteis para os antigos carvoeiros do Maciço da Pedra Branca foram definidas em: combustível, medicinal, construção, alimentação, veterinária, ritualística e tecnológica.

Assim, como evidenciado na figura abaixo (Fig. IV-27) e destacado na tabela IV-22, nenhuma espécie teve, simultaneamente, sete usos atribuídos. Por outro lado, *Inga marginata* foi a única espécie que teve seis usos conferidos, sendo indicada para combustível, medicinal, construção, alimentação, veterinária e tecnológica. Somente quatro espécies (*Spondias mombin*, *Cabralea canjerana*, *Eugenia uniflora* e *Chrysophyllum gonocarpum*) foram indicadas para cinco usos simultâneos, ao passo que, dez espécies foram indicadas para quatro usos simultâneos. Por fim, foram encontradas referências para três usos concomitantes para 17 espécies, dois usos concomitantes para 20 espécies e um único uso para 33 espécies.

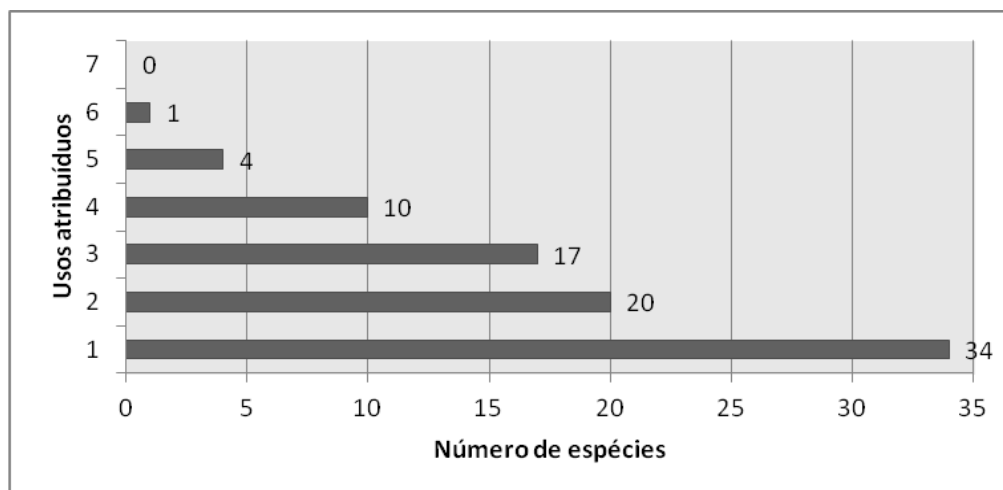


Figura IV-27-: Número de usos atribuídos para cada espécie em três áreas amostradas no Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ.

Tabela IV-22: Lista dos potenciais usos para as espécies, em ordem alfabética de suas famílias botânicas, amostradas em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	X	X	X				
	<i>Spondias mombin</i> L.	X	X	X	X			X
ANNONACEAE	<i>Annona acutiflora</i> Mart.						X	
	<i>Annonaceae</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-
APOCYNACEAE	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.		X					X
	<i>Aspidosperma compactinervium</i> Kuhlman.			X				
	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers		X	X				X
	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	X						X
ARECACEAE	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	X		X	X			X
	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret			X				
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.			X	X	X		
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	X	X	X				
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	X	X		X			
CELASTRACEAE	<i>Maytenus ardisiaefolia</i> Reissek	X	X	X		X		
	<i>Maytenus brasiliensis</i> Mart.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Maytenus communis</i> Reissek	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Maytenus ilicifolia</i> ex Reissek	X	X					

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
CHRYSOBALANACEAE	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	-	-	-	-	-	-	-
CLUSIACEAE	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	X			X			
	<i>Tovomita leucantha</i> (Schltdl.) Planch. & Triana	-	-	-	-	-	-	-
CUNONIACEAE	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	X	X					
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.			X				
	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	X		X		X		X
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.- Hil.			X				
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.			X				
	<i>Joannesia princeps</i> Vell.		X					X
	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Mo- rong	X	X					
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	X		X				
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Po- epp.							X
FABACEAE	<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	X		X				
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	X	X	X		X		
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	X	X	X				X

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
LAMIACEAE LAURACEAE	<i>Inga cordistipula</i> Mart.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.				X			
	<i>Inga marginata</i> Willd.	X	X	X	X	X		X
	<i>Inga</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Inga tenuis</i> (Vell.) Mart.	X						
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	X						
	<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel			X				
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	X		X		X		
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	X		X				
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake		X	X		X		X
	<i>Senegalia grandistipula</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng. var. <i>simplex</i>	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tachigali paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Aegiphila mediterranea</i> Vell.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez			X				X
	<i>Cryptocarya</i> aff. <i>moschata</i> Nees & Mart.	-	-	-	-	-	-	-

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
	<i>Cryptocarya saligna</i> Mez	-	-	-	-	-	-	-
	Lauraceae sp.1	-	-	-	-	-	-	-
	Lauraceae sp.2	-	-	-	-	-	-	-
	Lauraceae sp.3	-	-	-	-	-	-	-
	Lauraceae sp.4	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	X		X				
	<i>Ocotea</i> aff. <i>dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez			X				
	<i>Ocotea</i> aff. <i>divaricata</i> (Nees) Mez			X				
	<i>Ocotea elegans</i> Mez			X				
	<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez			X				
	<i>Ocotea</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez			X				
	<i>Urbanodendron bahiense</i> (Meisn.) Rohwer	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez	-	-	-	-	-	-	-
LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze		X	X				X
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze		X	X				X
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima japurensis</i> A.Juss.			X				
MALVACEAE	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. & K.Schum.) A.Robyns	X						

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.		X	X		X		X
	Malvaceae sp.1	-	-	-	-	-	-	-
	Malvaceae sp.2	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Pachira glabra</i> Pasq. (naturalizada)				X			
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	X		X		X		
MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	X	X		X		X
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		X	X				X
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	X		X			X	
	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	X		X				
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	X						
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia longifolia</i> Perkins	-	-	-	-	-	-	-
MORACEAE	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. (naturalizada)			X	X		X	
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	X						
	<i>Ficus eximia</i> Schott						X	
	<i>Ficus</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhl.) Carauta	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudolmedia hirtula</i> Kuhl.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.		X					
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	-	-	-	-	-	-	-
MUSACEAE	<i>Musa paradisiaca</i> L. (naturalizada)				X			



FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
MYRISTICACEAE	zada)							
	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	X	X	X		X		
MYRTACEAE	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	X	X	X				
	<i>Eugenia batingabranca</i> Sobral	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia</i> cf. <i>neoblanchetiana</i> O.Berg	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia</i> cf. <i>zuccarinii</i> O.Berg	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia expansa</i> Spring ex Mart.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia leonora</i> Mattos	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia macahensis</i> O.Berg	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	X	X		X	X		X
	<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) Mattos	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	-	-	-	-	-	-	-
	Myrtaceae sp.1	-	-	-	-	-	-	-
	Myrtaceae sp.2	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman			X	X			

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
NYCTAGINACEAE	<i>Andradea floribunda</i> Allemão		X	X				
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	X						
PERACEAE	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.			X				
PHYLLANTHACEAE	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	X		X		X		
	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.							X
PHYTOLACCACEAE	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms		X	X		X		X
PIPERACEAE	<i>Piper arboreum</i> Aubl.		X				X	
PUTRANJIVACEAE	<i>Drypetes sessiliflora</i> Allemão			X				
QUIINACEAE	<i>Quiina glazovii</i> Engl.	-	-	-	-	-	-	-
RUBIACEAE	<i>Alseis floribunda</i> Schott	X						X
	<i>Bathysa gymnocarpa</i> K.Schum.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Coussarea nodosa</i> (Benth.) Müll.Arg.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Margaritopsis chaenotricha</i> (DC.) C.M.Taylor	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.			X				
	<i>Rudgea coronata</i> (Vell.) Müll.Arg.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Rudgea jasminoides</i> subsp. <i>corniculata</i> (Benth.) Zappi	-	-	-	-	-	-	-

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
RUTACEAE	<i>Simira glaziovii</i> (K.Schum.) Steyerm.		X					X
	<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki		X	X				X
SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		X			X	X	X
SAPINDACEAE	<i>Cupania furfuracea</i> Radlk.	X						
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	X	X					X
	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	X						
	<i>Matayba</i> cf. <i>sylvatica</i> (Casar.) Radlk.	-	-	-	-	-	-	-
	Sapindaceae sp.1	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tripterodendron filicifolium</i> Radlk.	-	-	-	-	-	-	-
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.							X
	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	X	X	X	X			X
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.			X				X
	<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	X		X	X			
	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Pradosia kuhlmannii</i> Toledo		X					
	Sapotaceae sp.1	-	-	-	-	-	-	-
SOLANACEAE	<i>Metternichia princeps</i> J.C.Mikan	X						X

FAMÍLIA/ESPÉCIE		Combustível	Medicinal	Construção	Alimentação	Veterinária	Ritualística	Tecnológico
VIOLACEAE	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.		X					
	<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.							
	<i>Rinorea laevigata</i> (Sol. ex Ging.) Hekking							X

É evidente, conforme destacado anteriormente, que qualquer espécie pode eventualmente ser utilizada para a produção de carvão, contudo, ao verificar os outros usos potenciais para cada espécie, após consulta na bibliografia, constatou-se que, 40 são indicadas para combustível, 35 para fins medicinais, 52 para construção, 14 para alimentação, 15 para fins veterinários, seis ritualísticas e, por fim, 30 são aplicadas para fins tecnológicos. Estes valores estão sintetizados na figura abaixo (Fig. IV-28).

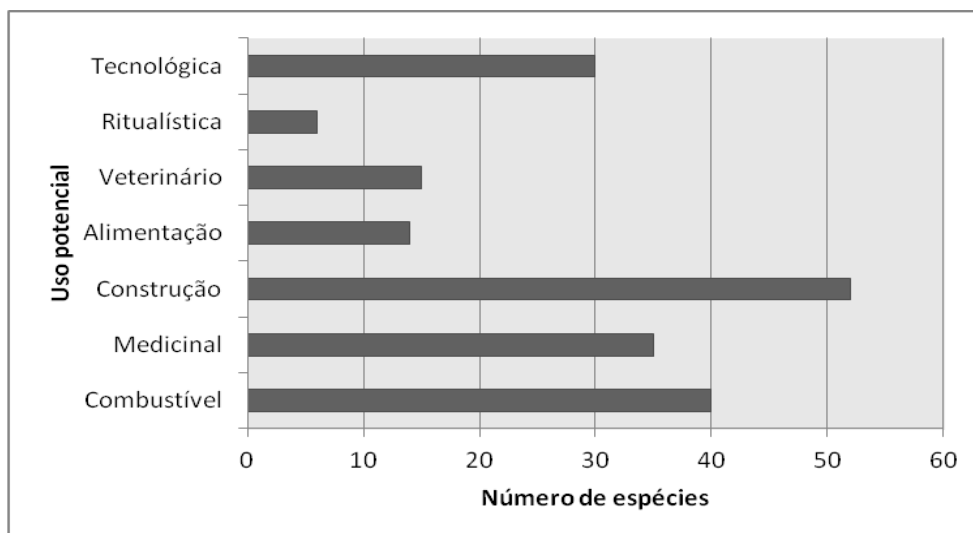


Figura IV-28: Distribuição do número de espécies por seus potenciais usos em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Assim, 40 espécies dentre as 128 que foram determinadas em nível específico servem, atualmente, para a produção de carvão de boa qualidade. Isto significa que pelo menos 31,2% das espécies identificadas serve como potencial combustível, a saber: *Astronium graveolens*, *Spondias mombin*, *Malouetia cestroides*, *Handroanthus serratifolius*, *Protium heptaphyllum*, *Maytenus ardisiaefolia*, *Maytenus ilicifolia*, *Garcinia brasiliensis*, *Lamanonia ternata*, *Sloanea hirsuta*, *Sapium glandulosum*, *Senefeldera verticillata*, *Acosmium lentiscifolium*, *Anadenanthera colubrina*, *Apuleia leiocarpa*, *Inga marginata*, *Inga tenuis*, *Piptadenia gonocantha*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Nectandra membranacea*, *Eriotheca pentaphylla*, *Miconia cinnamomifolia*, *Cabrlea canjerana*, *Trichilia casaretti*, *Trichilia elegans*, *Trichilia lepidota*, *Brosimum guianense*, *Virola bicuhyba*, *Virola gardneri*, *Eugenia uniflora*, *Guapira opposita*, *Hyeronima alchorneoides*, *Alseis floribunda*, *Cupania furfuracea*, *Cupania oblongifolia*, *Cupania racemosa*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Micropholis crassipedicellata* e *Metternichia princeps*.

Por fim, para apurar se a atual floresta revela em sua estrutura este corte seletivo pretérito, é necessário analisar a distribuição das espécies através dos seus indivíduos pelas classes de diâmetro. Na figura abaixo (Fig. IV-29), que trata da distribuição de todos os indivíduos vivos amostrados por classes de diâmetro, se observa que os indivíduos maiores que 0,35 m de DAP somam 52, valor maior do que o encontrado nas classes de 25,01 – 30 e 30,01 – 35 somadas (32).

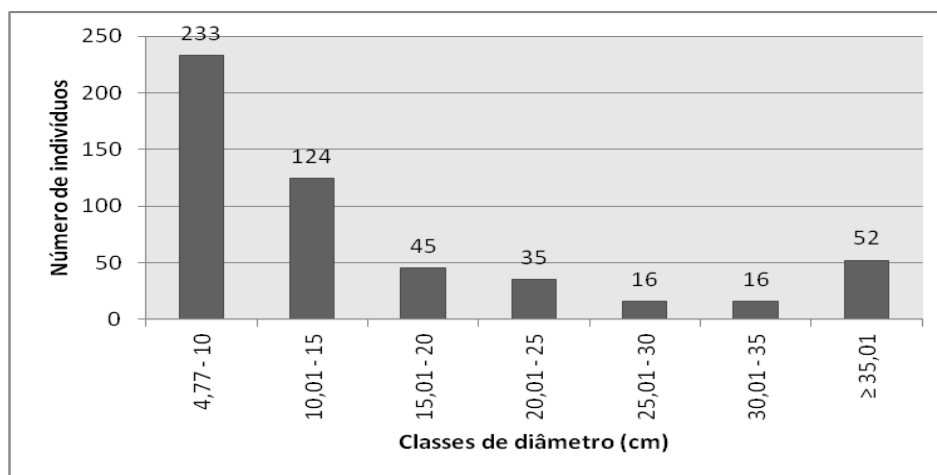


Figura IV-29: Distribuição de frequência das classes de diâmetro de todos os indivíduos vivos amostrados nas três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Desta maneira, foi analisado o modo como as espécies das famílias com maior número de indivíduos ocorreram, isto é, verificou-se a distribuição destes indivíduos pelas classes de diâmetro. Nesta exploração, optou-se pela análise de 75% dos indivíduos vivos (excluindo-se a família Arecaceae, pois se assumiu que não seria o corte preferencial) e, assim sendo, foram elaborados os gráficos das 14 famílias com maior número de indivíduos.

A família Meliaceae foi amostrada, nas três áreas exploradas, com 71 indivíduos distribuídos em cinco espécies. Na figura IV-30 é possível observar que a maior parte dos indivíduos se concentrou nas classes iniciais. *Guarea guidonia*, espécie secundária inicial e longeva, ocorreu em quase todas as classes, com exceção de uma (30,01 – 35 cm). Ao passo que as três espécies pertencentes ao gênero *Trichilia* ocorreram, majoritariamente, nas classes iniciais, com exceção de dois indivíduos de *Trichilia casaretti* que foram amostrados com mais de 35,01 cm de DAP. Por fim, *Cabralea canjerana*, espécie secundária tardia, foi amostra-

da com apenas dois indivíduos, ambos de porte relativamente elevados, fato este que pode indicar a maturidade das áreas nas quais esta espécie ocorreu (NO e PI; ambas situadas no interior da floresta). Por fim, destaca-se que *Cabralea canjerana* foi uma das poucas espécies com cinco usos atribuídos: combustível, medicinal, construção, veterinária e tecnológica. Este fato pode justificar sua baixa densidade. O fato das espécies pertencentes ao gênero *Trichilia* terem se concentrado, majoritariamente, nas classes iniciais e por terem apresentando uma lacuna (25,01 – 35 cm de DAP) leva a se pensar que, potencialmente, o corte seletivo praticado, no passado, pelos carvoeiros, é o responsável por este padrão, pois esta espécie é indicada para lenha e carvão de qualidade.

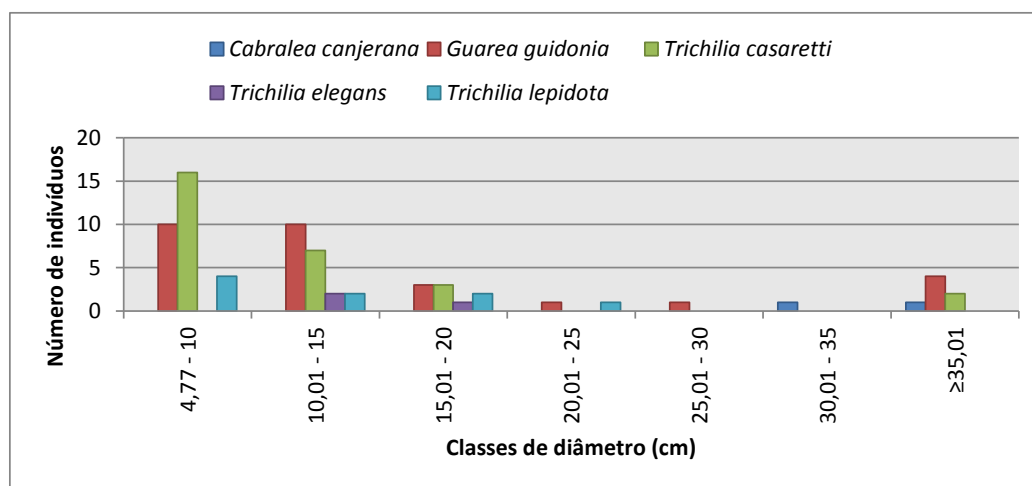


Figura IV-30: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Meliaceae amostrados em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A família Euphorbiaceae (Fig. IV-31) foi amostrada, nas três áreas, com 45 indivíduos distribuídos em seis espécies. *Joannesia princeps*, popularmente conhecida no Rio de Janeiro como cutieira, se trata de uma espécie pioneira longeva e foi amostrada em quase todas as classes de diâmetro, com exceção de uma (20,01 – 25 cm). Tanto *Actinostemon verticillatus* como *Pausandra morisiana* foram amostrados com indivíduos concentrados nas classes iniciais. *Sapium glandulosum* e *Tetrorchidium rubrivenium* foram amostrados com um número reduzido de indivíduos, assim, o primeiro teve apenas um indivíduo de 22,60 cm de DAP, enquanto que, o segundo teve dois indivíduos um com 23,55 e o outro com 31,19 cm de DAP. *Senefeldera verticillata*, espécie tardia e lactescente, foi amostrada com 18 indivíduos e foi possível observar ausência de indivíduos entre as

classes 15,01 e 30. Este fato é bastante intrigante, pois na bibliografia consultada foi verificado que se trata de uma espécie indicada para combustível, mesmo sendo possuidora de látex. Assim, é possível que esta espécie tenha sofrido um corte preferencial por parte dos carvoeiros que atuaram no Maciço da Pedra Branca.

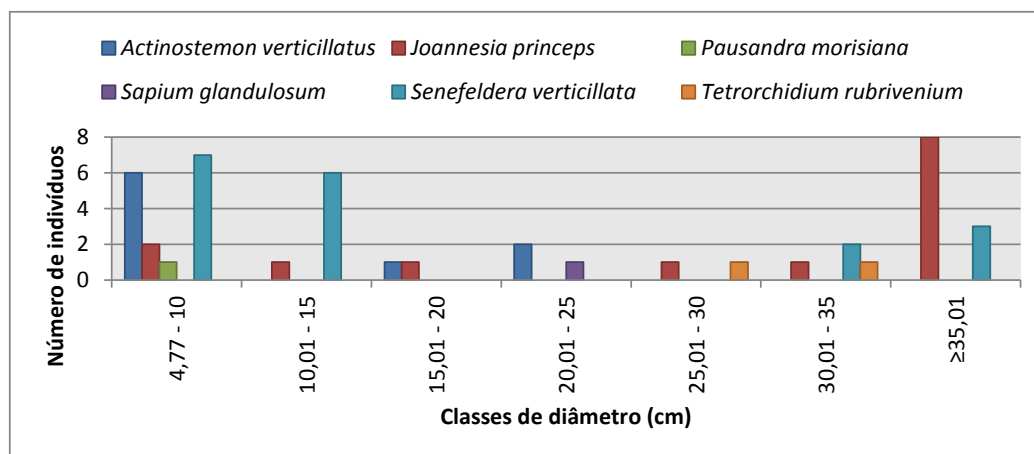


Figura IV-31: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Euphorbiaceae amostrados em três áreas exploradas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A Fig. IV-32 evidencia a distribuição dos indivíduos da família Fabaceae pelas classes de diâmetro. Verificou-se que, todas as espécies do gênero *Inga* e *Machaerium* ocorreram nas classes iniciais de diâmetro (até 20 cm de DAP). Um padrão observado nesta família foi a ocorrência de poucos indivíduos por espécies, deste modo, não é possível observar se há ou não a lacuna de alguma faixa de diâmetro. A exceção foi *Swartzia simplex*, espécie classificada como tardia, que ocorreu com 14 indivíduos no total, sendo que, oito na classe de 4,77 – 10, quatro na classe de 10,01 – 15, um na classe de 15,01 – 20 e, por fim, um na classe de 20,01 – 25. Assim, é possível presumir que esta espécie só está compondo as áreas NO e PI recentemente, devido a condição de sombra criada com o desenvolvimento da vegetação.

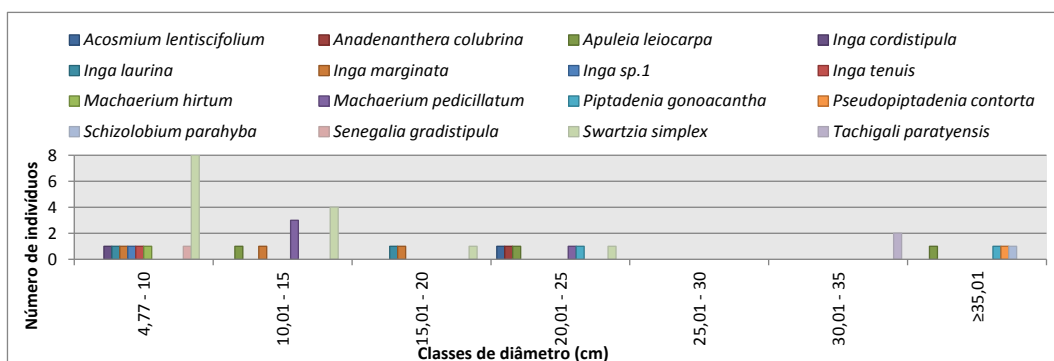


Figura IV-32: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Fabaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.



A família Lauraceae foi amostrada com 39 indivíduos distribuídos em 16 espécies (Fig. IV-33). Conforme evidenciado, a maioria das espécies se apresentou com poucos indivíduos de porte reduzido, com exceção de *Nectandra membranacea* e *Ocotea* sp.1, que tiveram amostrados indivíduos maiores que 35,01 cm de DAP. Observou-se que, não foi amostrado nenhum indivíduo na classe de diâmetro de 30,01 – 35, isto é, há uma lacuna para esta família nesta classe de diâmetro. Por fim, destaca-se que, *Nectandra membranacea*, espécie classificada como secundária inicial e indicada para combustível, ocorreu com oito indivíduos nas áreas exploradas, e, verificou-se que, entre as classes de 25,01 – 35 esta espécie não foi amostrada com nenhum indivíduo, sendo que, cinco indivíduos desta espécie foram amostrados menores que 25 cm de DAP e três maiores que 35,01 cm de DAP.

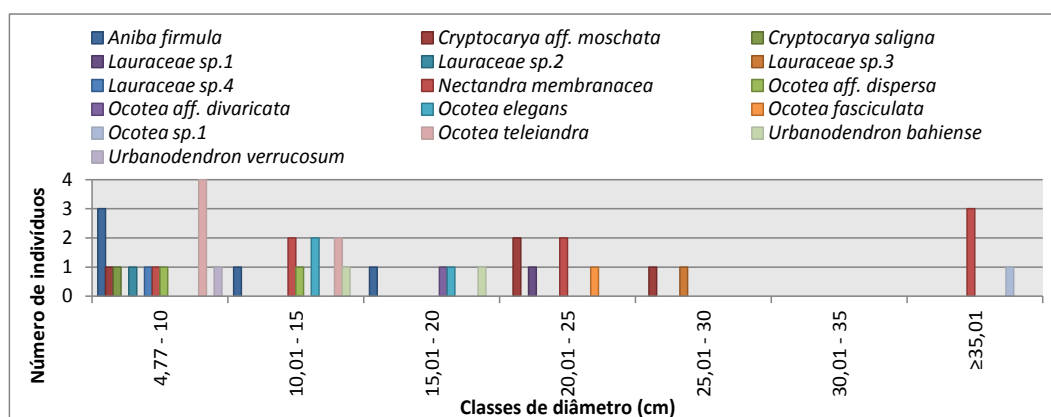


Figura IV-33: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Lauraceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A família Myrtaceae foi amostrada, nas três áreas exploradas, com 39 indivíduos distribuídos em 17 espécies (Fig. IV-34). O padrão observado para esta família foi a ocorrência de quase todos os seus indivíduos concentrados nas classes iniciais de DAP (até 15 cm). Apenas *Eugenia leonorae*, espécie tardia e que não teve seu uso descoberto, foi amostrada, com um indivíduo, com mais de 35,01 cm de DAP.

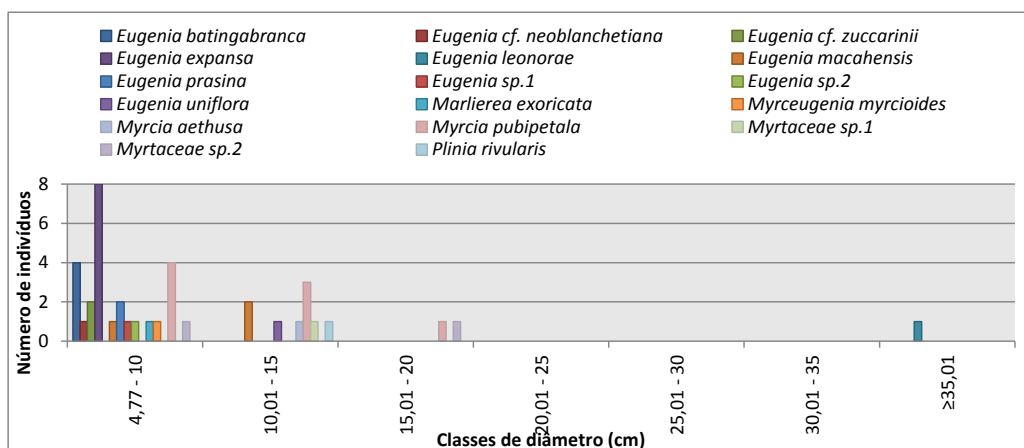


Figura IV-34: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Myrtaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A família Moraceae (Fig. IV-35) foi amostrada, nesta pesquisa, com 31 indivíduos distribuídos em oito espécies. Todas as espécies, com apenas uma exceção, foram amostradas com até dois indivíduos. *Sorocea guilleminiana*, espécie amplamente utilizada para fins medicinais, foi amostrada com 21 indivíduos, sendo que, seis indivíduos foram verificados na classe de 4,77 – 10, onze indivíduos na classe de 10,01 – 15, dois na classe de 15,01 – 20 e, por fim, dois na classe de 25,01 – 30. *Ficus eximia*, espécie que possui um tabu cultural<sup>11</sup>, provavelmente foi poupada do corte e por conta disso se apresenta com um diâmetro tão mais elevado quando comparado os diâmetros dos indivíduos que a circundam.

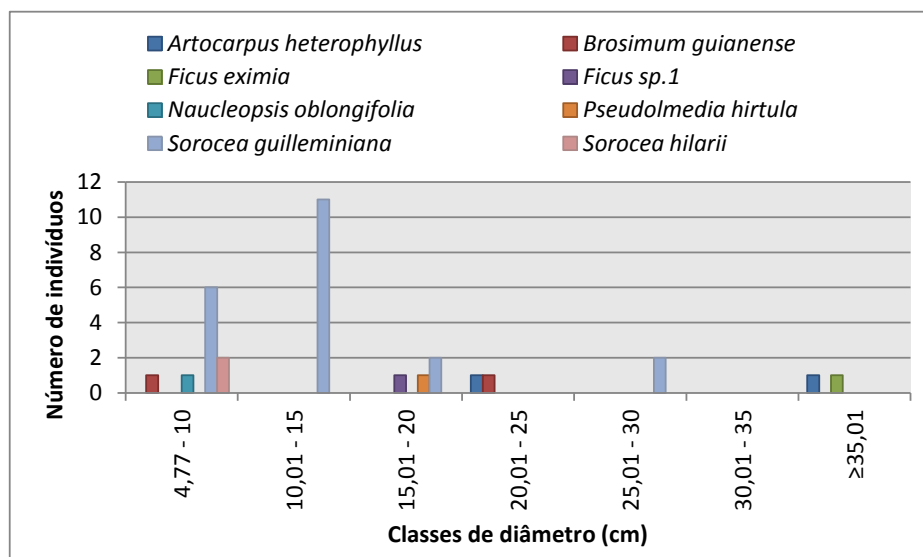


Figura IV-35: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Moraceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

<sup>11</sup> SVORC, R. C. P. F.; OLIVEIRA, R. R. Uma dimensão cultural da paisagem: biogeografia e história ambiental das figueiras centenárias da Mata Atlântica. **GEOUSP: espaço e tempo**, v. 32, p. 124-139, 2012.

A família Violaceae foi amostrada com 26 indivíduos distribuídos em duas espécies (Fig. IV-36). *Amphirrhox longifolia* teve 24 indivíduos, enquanto que, *Rinorea laevigata* apenas dois. Destaca-se que, as duas espécies possuem ciclo de vida curto e hábito arbustivo. Por conta disso, todos os indivíduos estão na mesma classe de diâmetro (4,77 – 10 cm de DAP). Por fim, ressalta-se que, todos os indivíduos destas espécies foram amostrados na mesma área de estudo “Carvoaria Serra do Nogueira”, evidenciando, conforme destacado, uma aglomeração local.

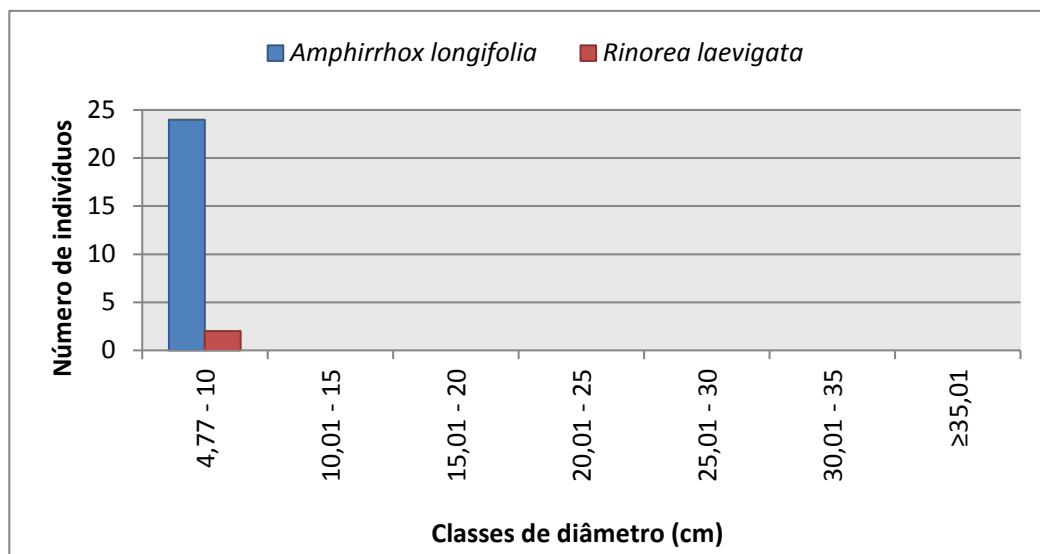


Figura IV-36: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Violaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A família Rubiaceae foi amostrada com 24 indivíduos distribuídos em nove espécies (Fig. IV-37). Sendo que, a maioria das espécies está concentrada nas classes iniciais de diâmetro e está representado por poucos indivíduos, não tendo sido verificado nenhum indivíduo maior que 35,01 cm de DAP. *Bathysa gymnocarpa* foi amostrada com nove indivíduos, sendo que oito deles com até 15 cm de DAP. *Simira glaziovii*, espécie tardia e com usos medicinal e tecnológico, foi amostrada com dois indivíduos, sendo que, um deles foi o maior indivíduo desta família verificado nas três áreas exploradas. Por fim, destaca-se que foi verificada uma lacuna na classe de 25,01 – 30 cm para esta família.

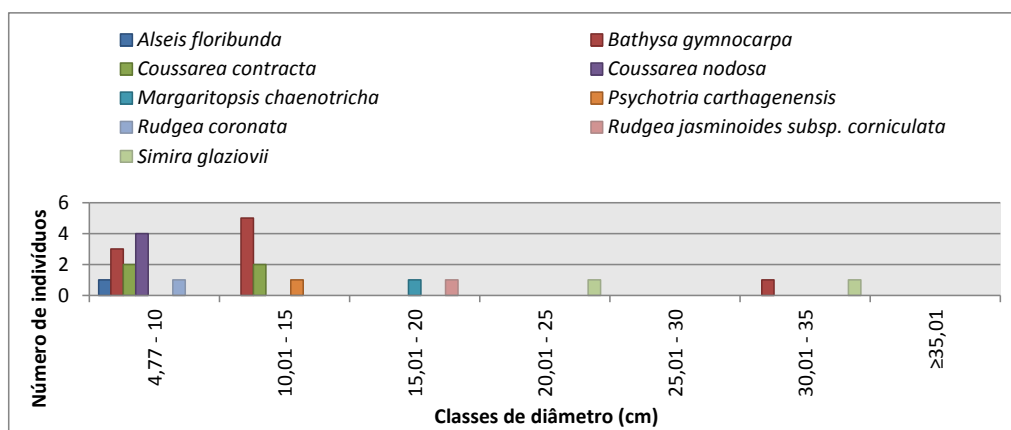


Figura IV-37: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Rubiaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A Fig. IV-38 apresenta os dados referentes a distribuição dos indivíduos da família Sapotaceae pelas classes de diâmetro. Esta família foi amostrada com 21 indivíduos distribuídos em oito espécies. É possível observar uma lacuna nas classes de 20,01 – 30 cm de DAP e que a maioria das espécies se apresentou com seus indivíduos menores que 20 cm de DAP, com exceção de *Ecclinusa ramiflora*, *Pouteria bangii* e *Pradosia kuhlmannii*. *Ecclinusa ramiflora*, espécie classificada como secundária tardia, possui dois usos conhecidos – construção e tecnológico – e foi amostrada com quatro indivíduos na classe de 4,77 – 10, um na classe de 10,01 – 15, um na classe de 15,01 – 20 e, por fim, um na classe de 30,01 – 35. *Pradosia kuhlmannii* foi amostrada com dois indivíduos (ambos em PI), esta espécie é classificada como climácica e possui uso medicinal. Deste modo, ao se observar um indivíduo desta espécie com 79,58 cm de DAP na atual vegetação pode-se sugerir que, por algum motivo, no passado, ele foi poupado do corte. Além disso, sua madeira é de densidade elevada, o que dificulta o seu corte a machado.

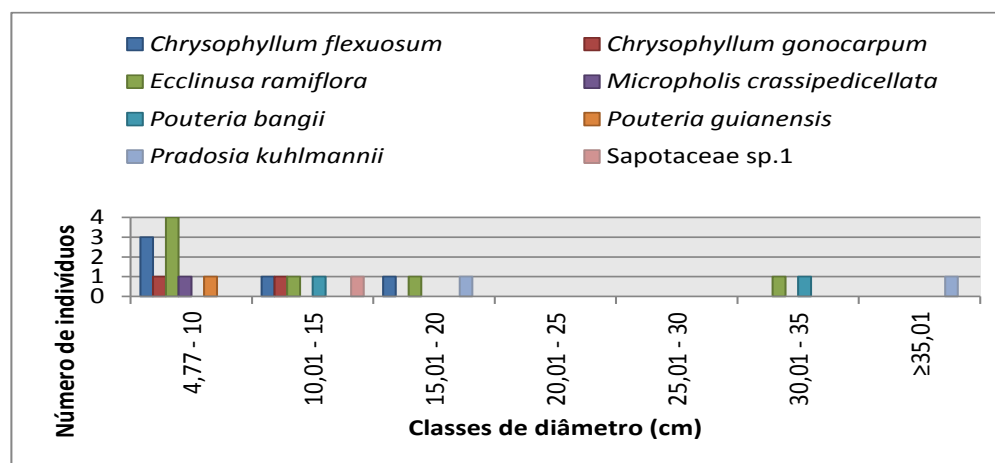


Figura IV-38: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Sapotaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Os dados obtidos para a família Apocynaceae estão sintetizados na Fig. IV-39. Verificou-se que esta família foi amostrada com 15 indivíduos distribuídos em quatro espécies. A classe de 4,77 – 10 só teve amostrado um indivíduo de *Aspidosperma compactinervium*. Para *Malouetia cestroides*, espécie classificada como secundária inicial, amostrada com sete indivíduos e com dois usos potenciais indicados (combustível e tecnológico) foi verificado uma lacuna nas classes de diâmetro (assim como observado para a família, de modo geral).

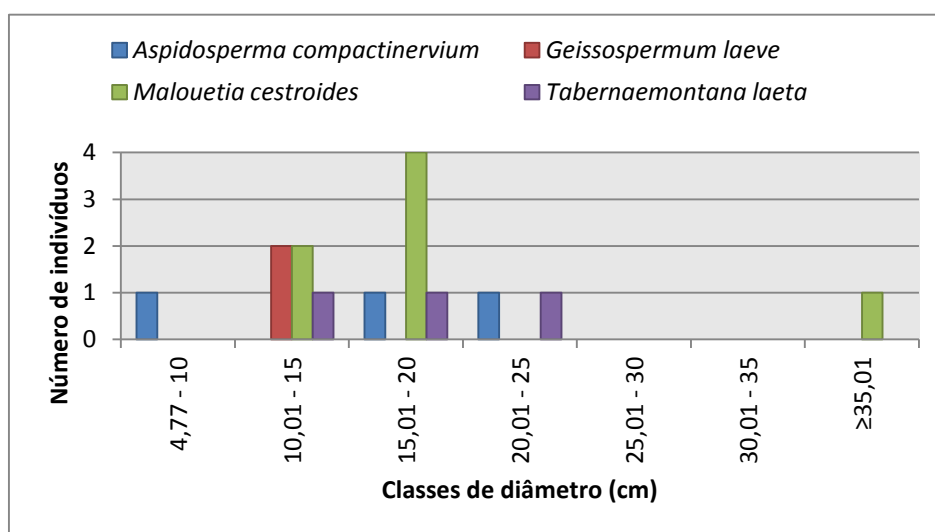


Figura IV-39: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Apocynaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A família Clusiaceae (Fig. IV-40) foi amostrada com 13 indivíduos distribuídos em duas espécies. *Garcinia brasiliensis*, espécie classificada como secundária tardia e com uso indicado para combustível e alimentação, foi amostrada com apenas um indivíduo, situado na classe de 4,77 – 10 cm de DAP. Por outro lado, para *Tovomita leucantha*, espécie pioneira e amostrada com 12 indivíduos, verificou-se a distribuição de seus indivíduos pelas classes de diâmetro como “J invertido”, isto é, na classe de 4,77 – 10 cm foram verificados seis indivíduos, na classe de 10,01 – 15 quatro indivíduos e, por fim, na classe de 15,01 – 20 apenas dois indivíduos. Por se tratar de uma espécie que não apresenta elevados diâmetros, este seria o padrão esperado.

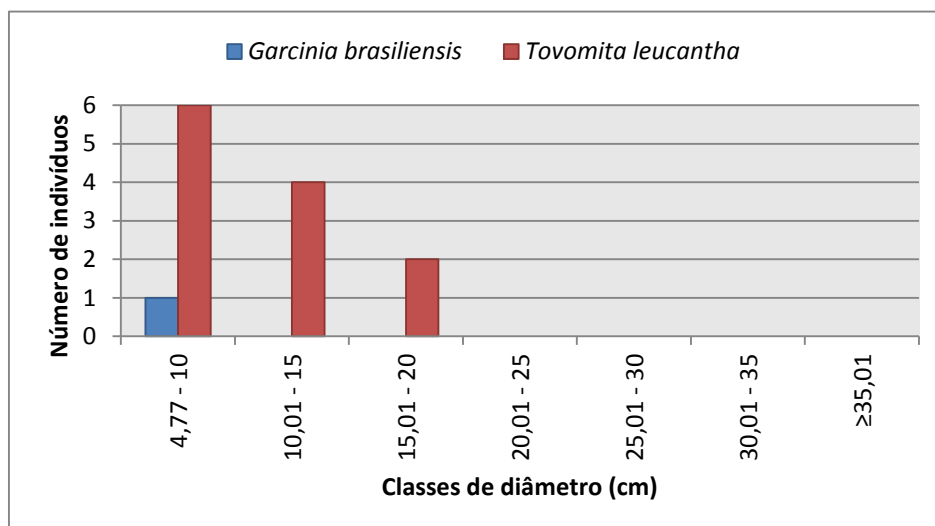


Figura IV-40: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Clusiaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A família Myristicaceae (Fig. IV-41) foi amostrada, nas três áreas exploradas, com 11 indivíduos, distribuídos em duas espécies. Não foi verificado nenhum indivíduo na classe de 4,77 – 10 cm, assim como nas classes 20,01 – 25 e maiores que 35,01. *Virola bicuhyba*, espécie secundária tardia e com quatro usos indicados, a saber: combustível, medicinal, construção e veterinário foi amostrada com apenas um indivíduo. Por sua vez, *Virola gardneri*, espécie classificada como climácica e com três usos conhecidos, a saber: combustível, medicinal e construção foi amostrada com 10 indivíduos. O fato de não terem sido amostrados indivíduos de grande porte destas espécies nas áreas estudadas pode indicar que, no passado, estas espécies eram preferencialmente selecionadas para o corte.

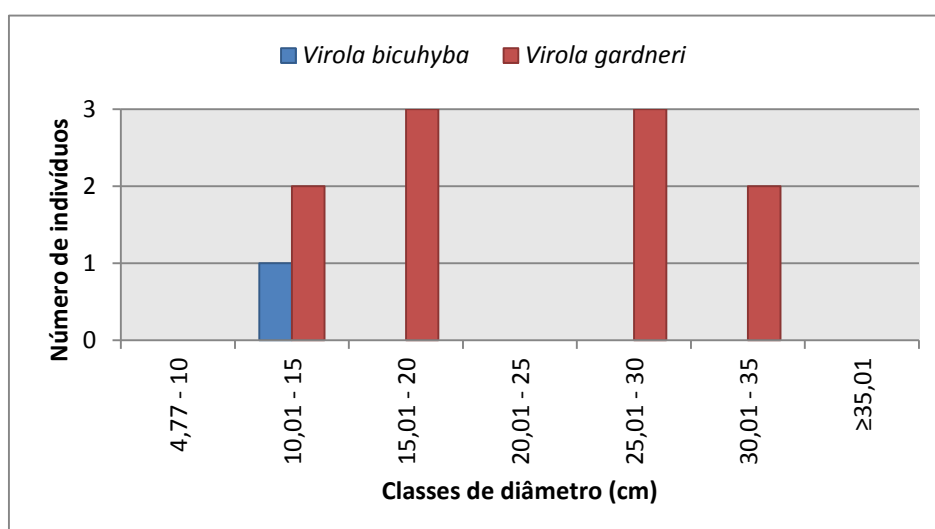


Figura IV-41: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Myristicaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A família Sapindaceae (Fig. IV-42) foi amostrada com 11 indivíduos distribuídos em seis espécies. Verificou-se que, tanto *Cupania furfuracea* como *Cupania oblongifolia* e *Cupania racemosa* são indicadas para combustível. Assim, pode-se sugerir que, no passado, estas espécies tenham sido alvo preferencial para o abate. Assim, justificaria-se o motivo de *Cupania furfuracea* ter sido amostrada com apenas cinco indivíduos e todos na classe de 4,77 – 10 cm de DAP. Assim como o motivo de *Cupania oblongifolia* e *Cupania racemosa* terem sido amostradas com apenas um indivíduo, sendo que, a primeira teve seu indivíduo na classe de 15,01 – 20 cm de DAP e a segunda na classe de 25,01 – 30 cm de DAP.

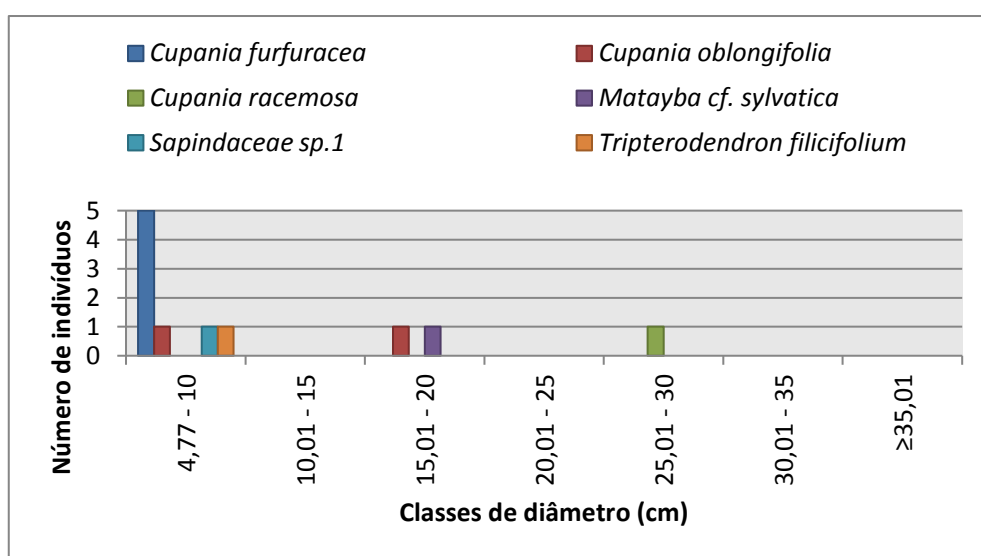


Figura IV-42: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Sapindaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

A família Solanaceae (Fig. IV-43) foi amostrada, nas três áreas exploradas, com dez indivíduos subordinados a duas espécies. Ambas as espécies, *Metternichia princeps* e *Solanum pseudoquina*, tiveram seus indivíduos concentrados nas classes iniciais (até 15 cm de DAP). Deve-se destacar que, *Metternichia princeps* se trata de uma espécie com dois usos indicados, a saber: combustível e tecnológico, enquanto que, *Solanum pseudoquina* é indicada para fins medicinais.

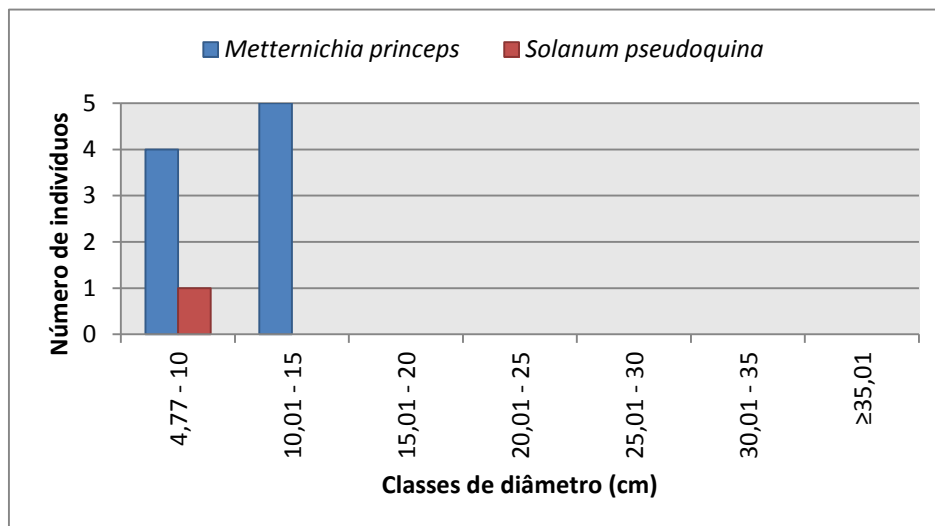


Figura IV-43: Distribuição pelas classes de diâmetro dos indivíduos pertencentes à família Solanaceae amostrados em três áreas estudadas no Maciço da Pedra Branca, RJ.

Deste modo, verificou-se que, a floresta que recobre o Maciço da Pedra Branca ainda hoje serviria para a produção de carvão. Mais que isso, observou-se que esta vegetação atual possui diversos outros usos. Faz-se necessária uma discussão em relação ao contexto de uso e ao conhecimento que os carvoeiros possuíam em relação à floresta, pois o fato de uma espécie ser indicada para carvão de boa qualidade na bibliografia consultada não significa necessariamente que os carvoeiros possuísem este conhecimento, assim como a recíproca é verdadeira, pois aquele grupo social poderia ter conhecimentos sobre determinadas espécies que não foram ainda estudados. Assim, destaca-se que os impactos em dada espécie serão significativamente diferentes se esta for utilizada em uma perspectiva de subsistência ou possuir um uso comercial.

Por fim, ao verificar com os gráficos como os indivíduos das espécies estão distribuídos nas três áreas estudadas, é possível sugerir alguns legados na atual floresta resultantes da atividade carvoeira que ocorreu no Maciço da Pedra Branca, nos séculos XIX e meados do XX. Antes disso, destaca-se que, evidentemente a área de amostragem e até mesmo a própria dinâmica das populações podem interferir nos resultados obtidos, contudo, por se tratar de um paleoterritório resultante da ação dos carvoeiros algumas sugestões são destacadas.

O fato das espécies do gênero *Trichilia* serem indicadas para combustível e terem seus indivíduos, majoritariamente, concentrados nas classes iniciais de



diâmetro pode significar que este gênero foi alvo de corte preferencial no passado. O mesmo padrão pode ser sugerido para *Senefeldera verticillata* e *Nectandra membranacea*, pois ambas são espécies indicadas para a produção de carvão de boa qualidade que tiveram lacunas observadas na distribuição dos seus indivíduos pelas classes de diâmetro, enquanto a primeira teve uma lacuna entre as classes 15,01 – 30, a segunda não possui indivíduos entre as classes 25,01 – 35 cm de DAP.

*Ficus eximia* e *Pradosia kulhmannii*, pelo modo como os seus respectivos indivíduos foram amostrados na floresta, podem ser interpretadas como espécies que eram poupadas do corte no passado. A primeira, provavelmente, por conta do tabu cultural, conforme anteriormente explicitado, enquanto que, a segunda, possivelmente, por conta da sua utilidade para fins medicinais, pois sua casca é amplamente utilizada para aromatização de aguradente, além do fato da densidade de sua madeira ser bastante elevada, fato este que dificultaria a sua derrubada. Assim sendo, ao se observar os gêneros *Virola* e *Cupania*, ambos, entre outros usos, indicados para combustível, ocorrendo com todos os indivíduos menores que 35,01 cm de DAP, isto pode significar que no passado estas espécies eram preferencialmente abatidas e que, somente hoje, quando não mais a floresta é utilizada para a produção de carvão, estas espécies estão regenerando.

## 5

### Considerações finais

A atual paisagem do Maciço da Pedra Branca é composta por uma intensa história ambiental, impregnada de trabalho e de cultura. Ao tomá-la como um documento histórico é possível revelar inúmeros atributos da relação do grupo social constituído pelos antigos carvoeiros com o meio em que viviam. Assim, verificaram-se alterações na funcionalidade e, principalmente, na estrutura e composição florística da atual floresta por conta destes usos pretéritos. Deste modo, a paisagem atual é constituída pela sobreposição de usos temporais e espaciais acumulados.

Ao explorar o paleoterritório ligado à produção de carvão foi possível verificar que as formas de sucessão ecológica da floresta expressam este uso particular, com rumos distintos. Contudo, são diversas e ao mesmo tempo similares as marcas deixadas tanto na composição de espécies quanto na sua estrutura.

Por conseguinte, ao classificar a vegetação arbustivo-arbórea de acordo com seus grupos funcionais foi possível verificar que as áreas estudadas encontram-se em estádios sucessionais distintos, supondo-se que tenham sido abandonadas em tempos distintos. Assim, verificou-se que PI, provavelmente, se trata da área que teve mais tempo para se regenerar seguida por NO e SO, respectivamente. Verificou-se também que SO, por estar situada em uma área mais próxima à borda, é influenciada até hoje pela atividade antrópica, e, deste modo, seu desenvolvimento está, de forma mais intensa, condicionado à ação humana.

Ao levantar os potenciais usos da atual floresta do Maciço da Pedra Branca verificou-se que esta, ainda hoje, disporia de recursos florestais próprios a produção carvoeira. Evidentemente, são diversos os potenciais usos que poderiam ser feitos da floresta.

No que se referem à distribuição dos indivíduos das espécies pelas classes de diâmetro, as alterações encontradas podem ser por conta da própria dinâmica das populações ou pela amostragem realizada, porém, ao saber que se trata de uma floresta que se regenerou a partir da produção de carvão, é bastante sugestivo e relevante destacar as lacunas encontradas para algumas espécies, assim como as espécies que são indicadas para combustível terem sido amostradas, majoritaria-

mente, nas classes iniciais de diâmetro, decorrente, supostamente, pelo manejo pretérito nas faixas diamétricas superiores. Isto pode ser compreendido como um possível legado ecológico da ação pretérita dos carvoeiros.

Tanto as espécies nativas como as exóticas revelam usos pretéritos do solo. Deste modo, os parâmetros fitossociológicos são de fundamental importância e em muito contribuem para os estudos desenvolvidos na História Ambiental e Ecologia Histórica.

Este trabalho, ao buscar evidências e marcas da ação pretérita dos carvoeiros na floresta, contribuiu para uma melhor compreensão do modo como este grupo social manejava a floresta.

Assim, a floresta que recobre o Maciço da Pedra Branca se trata, em sua grande parte, de um mosaico de florestas secundárias em diferentes estádios sucessionais que foram intensamente utilizadas para a produção de carvão, no passado.

Por fim, poder-se-ia imaginar que a produção de carvão, do modo como era realizada no Maciço da Pedra Branca, pode ser considerada uma prática que permitiu a recuperação da floresta, devido ao retorno da diversidade, estrutura e funcionalidade da vegetação. Isto se deve ao fato dos antigos carvoeiros terem praticado um corte seletivo da floresta e não um corte raso.

A atual floresta, além de constituir um documento de seus usos históricos, articula as necessidades energéticas da cidade do Rio de Janeiro a partir do século XIX com a atual paisagem florestal de suas cercanias. Assim, a paisagem pode ser entendida não como uma segmentação do espaço, mas como um contínuo de processos e dinâmicas, que aproxima realidades aparentemente díspares, como a cidade e a floresta.

## Referências bibliográficas

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 6 ed., 1 reimp. São Paulo (SP): Ateliê Editorial, 2011.
- ADAMS, C. As florestas virgens manejadas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série: Antropologia, v. 10, n. 1, p., 1994.
- ANDRADE, E. N. **O Eucalipto**. 2ª Ed. Cia. Paulista de Estradas de Ferro. 118 p. 1961.
- APGIII - Angiosperm Phylogeny Group (2009). An update of the **Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants**: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- BALÉE, W. **Footprints of the Forest: Ka'apor Ethnobotany - the Historical Ecology of Plant Utilization by an Amazonian People**. New York: Columbia University Press, 1994.
- BATISTA, J. L. F. & SCHILLING, A. C. Um algoritmo matricial para construção da “curva de acumulação de espécies”. **METRVM**, n. 3, 2006.
- BERQUE, A. Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma Geografia Cultural. Tradução de Ednês M. Vasconcelos Ferreira e Anne-Maria Milon Oliveira. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Orgs.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro (RJ): UERJ, p. 84-91, 1998.
- BESSE, J. M. A fisionomia da paisagem, de Alexander von Humboldt a Paul Vidal de la Blache. In: **Ver a Terra**: seis ensaios sobre a paisagem e a Geografia. São Paulo (SP): Perspectiva, p. 61-74, 2006.
- BORGONI, P. C. & VENDRAMIM, J. D., Bioatividade de Extratos Aquosos de *Trichilia* spp. sobre *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em Milho. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 4, p. 665-669, 2003.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. 3ed. Madrid: Aum. Blume, 1979.
- BROWN, S. & LUGO, A. E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, n. 1, p. 1-32, 1990.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p.40-42, 1965.
- CARVALHO, P. E. R. **Coleção Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Colombo, PR. Embrapa Florestas, 2003.
- CATALÃO, C. G. & OLIVEIRA, R. R. Estrutura da vegetação em floresta urbana submetida a uso de roça na década de 1970 no município do Rio de Janeiro. **Eugeniana**, p. 17-26, 2008.

CHAVES, A. D. C. G. et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

CHAZDON, R. L. & COE, F. G. Ethnobotany of Woody Species in Second-Growth, Old-Growth, and Selectively Logged Forests of Northeastern Costa Rica. **Conservation Biology**, v. 13, n. 6, p. 1312-1322, 1999.

CHAZDON, R. L. Beyond Deforestation: Restoring Forests and Ecosystem Services on Degraded Lands. **Science**, v. 320, p. 1458-1460, 2008.

CHAZDON, R. L. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 6, p. 51-71, 2003.

CHAZDON, R.L. Second Growth: the promise of tropical forest regeneration in an age of deforestation. Chicago: University of Chicago Press. 2014.

CLARK, D. B. Abolishing virginity. **Journal of Tropical Ecology**, v. 12, n.5, p. 735-739, 1996.

CORLETT, R. T. What is secondary forest? **Journal of Tropical Ecology**. v. 10, p. 445-447, 1994.

CORRÊA, A. M. **O Sertão Carioca**. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. (reimpressão: Departamento de Imprensa Oficial. Secretaria Municipal Adm. 1936). 312 p. 1933.

COSGROVE, D. A Geografia está em toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. Tradução de Olivia B. Lima da Silva. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Orgs.). **Paisagem, tempo e cultura**. 2 ed. Rio de Janeiro (RJ): UERJ, p. 92-123, 2004.

CRUMLEY, C. L. Historical Ecology: a multidimensional ecological orientation. In.: Crumley, C. L. (Eds). **Historical Ecology: cultural knowledge and changing landscapes**. Santa Fé: School of American Research Press, 1993.

DARDEL, E. **O homem e a terra: natureza da realidade geográfica**. Tradução de Werther Holzer. – São Paulo: Perspectiva, 2011.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DELAMONICA, P.; LIMA, D. F.; OLIVEIRA, R. R.; MANTOVANI, W. Estrutura e funcionalidade de populações de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. em florestas secundárias estabelecidas sobre antigas roças caiçaras. **Pesquisas Botânica**, São Leopoldo, RS, v. 52, p. 125-142, 2002.

DIAS, A. C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP- Brasil**. Piracicaba, 2005. 184 p. Tese

(Doutorado em Recursos Florestais, com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

DRUMMOND, J. A. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisas. **Estudos Históricos**, p.177-197, 1991.

DURINGAN, G. Estrutura e diversidade de comunidades florestais. In: MARTINS, S. V. (Org.) **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 185-215, 2009.

ELLIS, E. C. & RAMANKUTTY, N. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. **Front. Ecol. Environ**, v.6, n. 8, p. 439-447, 2008.

FELFILI, J. M. & SILVA-JR, M. C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. **Acta bot. Bras.**, v. 2, p. 85-105, 1988.

FELFILI, J. M. et al. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos: volume 1**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011.

**FLORA DO BRASIL 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 01 Mai. 2016

FRAGA, J. S.; OLIVEIRA, R. R. Social Metabolism, Cultural Landscape, and Social Invisibility in the Forests of Rio de Janeiro. In: CANEVACCI, M. (Org.). **Polyphonic Anthropology - Theoretical and Empirical Cross-Cultural Fieldwork**. Rijeka: InTech, p. 139-156, 2012.

FREIRE, J. M. **Composição florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta urbana no Maciço da Pedra Branca - RJ**. 124 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2010.

FREITAS, I. A. A geografia na construção de uma história ambiental brasileira. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 22, n. 2, p.155-168, 2002.

FREITAS, W. K. & MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2016. Acesso em: 20 de fevereiro de 2016. Disponível: <https://www.sosma.org.br/>

GALVÃO, M. C. Lavradores brasileiros e portugueses na Vargem Grande. **Boletim Carioca de Geografia** – A. G. B., v. 10, n. 34, p. 36-60, 1957.

GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, 753-767, 1995.

GARCIA, U. Ka'á Watá, “andar na floresta”: caça e território em um grupo tupi da Amazônia. **Dossiê Amazônia: Sociedade e Natureza**. v. 17, n. 2, p. 172-190, 2012.

GARCÍA-MONTIEL, D. C. & SCATENA, F. N. The effect of human activity on the structure and composition of a tropical forest in Puerto Rico. **Forest Ecology and Management**, v. 63, p. 57-78, 1994.

GARCÍA-MONTIEL, D. C. El legado de la actividad humana en los bosques neotropicales contemporáneos. In: GUARIGAUTA, M. R., KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR, p. 97-112, 2002.

GENOVESE, A. L., UDAETA, M. E. M. & GALVAO, L. C. R. 2006. Aspectos energéticos da biomassa como recurso no Brasil e no mundo. In: **Proceedings of th...6.Encontro de Energia no Meio Rural**, Campinas (SP, Brazil). Disponível em:<[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=MSC00000022006000100021&lng=en&nrm=iso](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC00000022006000100021&lng=en&nrm=iso)> . Acesso em 02 maio. 2014.

GÓMEZ-POMPA, A. & VÁZQUEZ-YANES, C. Studies on secondary succession of tropical lowlands: The life cycle of secondary species. In: **Proceedings of the First International Congress of Ecology**. The Hague: International Association of Ecology, p. 336-342, 1974.

GROMBONE, M. T. et al. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua da altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). **Acta. Bot. Bras**, v. 4, n.2, 1990.

GUAPYASSÚ, M. S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes – Paraná**. 165 p. 1994. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná.

GUARIGUATA, M. R. & OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, p. 185-206, 2001.

GUEDES-BRUNI, R. R.; PESSOA, S.; KURTZ, B. C. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta Montana na Reserva Ecológico de Macaé de Cima. In: Lima, H. C. & GUEDES-BRUNI, R. R. (Org.) **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 127-145, 1997.

GUEDES-BRUNI, R. R.; SILVA, A. G.; MANTOVANI, W. Rare canopy species in communities within the Atlantic Coastal Forest in Rio de Janeiro State, Brazil. **Biodivers. Conserv.**, v. 18, p. 387-403, 2009.

HOBBS, R. J.; HIGGS, E. S.; HALL, C. M. **Novel ecosystems**: intervening in the New Ecological World Order. Wiley-Blackwell, 2014.

HOBBS, R. J.; HIGGS, E.; HARRIS, J. A. Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 24, n. 11, 2009.

HOLZER, W. Paisagem, imaginário, identidade: alternativas para o estudo geográfico. In: ROSENDHAL, Z.; CORRÊA, R. L. (Orgs.). **Manifestações da cultura no espaço**. Rio de Janeiro (RJ): UERJ, p. 149-168, 1999.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Trilhas: Parque Estadual da Pedra Branca**. (Org.) André Ilha, Patrícia Castro, Alexandre Marau e Aline Schneider – Rio de Janeiro: INEA, 366 p. 2013.

KURTZ, B. C. & ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia** v. 51, p. 69-112, 2000.

LORENZI, H. & MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. **Instituto Plantarum**, São Paulo, 512 p., 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas ar: Árvores nativas do Brasil., vol. 1. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2014.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas ar: Árvores nativas do Brasil., vol. 2. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2013.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas ar: Árvores nativas do Brasil., vol. 3. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2009.

LUGO, A. E. The Emerging Era of Novel Tropical Forests. **Biotropica**, v. 41, n. 5, p. 589-591, 2009.

MAGALHÃES, A. C.; SILVA, I. M.; OLIVEIRA, R. R. Etnobotânica, saberes locais e agricultura no contexto de uma floresta urbana: Maciço da Pedra Branca, RJ. **Pesquisas Botânica**. v. 62, 2011.

MAGURRAN, A. E. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 179 p. 1988.

MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape – SP**. São Paulo, Tese de Livre-Docência, Instituto de Biociências, USP, 126 p., 1993.

MARIA, Y. L. **Paisagem: entre o sensível e o factual: uma abordagem a partir da Geografia Cultural**. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana, Universidade de São Paulo, São Paulo.



MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. (Org.) **Livro vermelho da Flora do Brasil**. 2013.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1991.

MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico. **Revista Pesquisas Botânica**: Instituto Anchieta de Pesquisas, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil, v. 40, 1989.

MATOS, L.V. Plantio de Leguminosas Arbóreas para Produção de Moirões Vivos e Construção de Cercas Ecológicas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia Sistemas de Produção, 3. 2005. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Moirao/MoiraoVivoCercaEcologica/autores.htm>. Acesso em 01/05/2016.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica** (Edição em Português - online), Campinas: SP, v. 1, n.1/2, p. 1-9, 2001.

MORIN, K. M. Landscape and environment: representing and interpreting the world. In: HOLLOWAY, S. L.; RICE, S. P.; VALENTINE, G. (Eds.) **Key concepts in Geography**. 6 ed. Londres (RUN): SAGE, p. 319-335, 2007.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

OLIVEIRA, R. F., MAIA, A. A., PENNA, T. M. P. A. & CUNHA, Z. M. S. **Estudo sobre a flora e fauna da represa do Camorim e áreas circunvizinhas**. Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente/DIPEC, 43 p. 1980.

OLIVEIRA, R. R. & ENGEMANN, C. História da paisagem e paisagens sem história: a presença humana na Floresta Atlântica do sudeste brasileiro. **Revista Esboços**, Florianópolis, v. 18, n. 25, p. 9-31, 2011.

OLIVEIRA, R. R. & FRAGA, J. S. Integrando processos sociais e ecológicos: o metabolismo social de três sistemas produtivos históricos do Estado do Rio de Janeiro. **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH**. São Paulo, julho 2011.

OLIVEIRA, R. R. (Org.). **As marcas do homem na floresta: História ambiental de um trecho urbano de Mata Atlântica**. Editora PUC-Rio. Rio de Janeiro, RJ. 212 p. 2005.

OLIVEIRA, R. R. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ.. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 53, n.82, p. 33-58, 2002.

OLIVEIRA, R. R.. Fruto da terra e do trabalho humano: paleoterritórios e diversidade da Mata Atlântica no Sudeste brasileiro. **Revista de História Regional**, v. 20, p. 277-299, 2015.

OLIVEIRA, R. R.; DELAMÔNICA, P.; LIMA, D. F.; TOFFOLI, D. D. . A gênese estrutural de um paleo-território: a sucessão na floresta atlântica nos primeiros dez anos após uso por população caiçaras. **Pesquisas. Botânica**, v. 59, p. 113-128, 2008.

OLIVEIRA, R. R.; FRAGA, J. S.; BERCK, D. E. Uma floresta de vestígios: metabolismo social e a atividade de carvoeiros nos séculos XIX e XX no Rio de Janeiro, RJ. **INTERthesis** v. 8, p. 286-315, 2011.

OLIVEIRA, R. R.; SOLÓRZANO, A. ; SALES, G. P. S. ; OLIVEIRA, M.B.D.; SHEEL-YBERT, R. Ecologia histórica de populações da carrapeta (*Guaireia guidonia* (L.) Sleumer) em florestas de encosta do Rio de Janeiro. **Pesquisas. Botânica**, v. 64, p. 323-339, 2013.

OLIVEIRA, R. R.; ZAU, A. S.; LIMA, D. F. et al. Significado ecológico de orientação de encostas no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. In: F A Esteves. (Org.) **OECOLOGIA BRASILIENSIS - ESTRUTURA, FUNCIONAMENTO E MANEJO DE ECOSISTEMAS BRASILEIROS. RIO DE JANEIRO**, v. 1, p. 523-541, 1995.

OLIVIERA, R. R. Mata Atlântica, paleoterritórios e história ambiental. **Ambiente e Sociedade**. Campinas, v. X, n. 2, p. 11-23. 2007.

OLSON, S. D. Firewood and Charcoal in Classical Athens. **Hesperia**, v. 60, n. 3, p. 411-420, 1991.

PÁDUA, J. A. As bases teóricas da história ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 181-101, 2010.

PATZLAFF, R. G. et al. Historical charcoal kilns: a method to compare the surrounding vegetation with the anthracological data in forested slopes of Rio de Janeiro Estate, RJ, Brasil. 2015.

PATZLAFF, R. G. ; OLIVEIRA, R. R. & SCHEEL-YBERT, R. Charonnieres historiques: une methode pour comparer la vegetation environnante avec les donnees anthracologiques. In : PARADIS-GRANOUUILELET, S. et al. (orgs). **Colloque International Charbonage, Charbonniers et Charbonnières**. Limoges: Université de Limoges, p. 61-63, 2013.

PEIXOTO, A. L. & SILVA, I. M. **Saberes e Usos das Plantas**: legados de atividades humanas no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Ed. PUC-Rio, 2011.

PEIXOTO, G. L., MARTINS, S. V., SILVA, A. F. & SILVA, E. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 19, n. 3, p. 539-547, 2005.

RHEMTULLA, J. M. & MLADENOFF, D. J. Why history matters in landscape ecology. **Landscape Ecology**, v. 22, p. 1-3, 2007.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141-1143, 2009.

RIOS, M. 2002. **La comunidad BenjaminConstant y las plantas útiles de la “capoeira”: un enlace etnobotánico en la Región Bragantina, Pará, Amazonía Brasileña**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 539p.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**. 2 ed., São Paulo (SP): Edgard Blucher, 1987.

RUSSEL, E. W. B. History hidden in the landscape. In: **People and land through time: linking Ecology and History**. New Haven (EUA): Yale University, 1997.

SALES, G. P. S. et al. Resultantes ecológicas, práticas culturais e provisão de lenha para a fabricação de carvão no séculos XIX e XX no Rio de Janeiro. **Pesquisas, série Botânica**, v. 61, p. 391-406, 2014.

SANSOLO, D. G. Significados da paisagem como categoria de análise geográfica. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, 7. **Anais...** Niterói (RJ): UFF, 2007.

SANTANA, C. A. A. 2002. **Estrutura florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no Município do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, Universidade Rural do Rio de Janeiro, Brasil, 133pp.

SANTOS, F. V. **Florestas e carvoeiros: resultantes estruturais do uso da Mata Atlântica para a fabricação de carvão nos séculos XIX e XX no Rio de Janeiro**. Seropédica, 2009. 140 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SCHILLING, A. C. & BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.

SCHILLING, A.C. 2007. **Amostragem da diversidade de espécies arbóreas em florestas tropicais: padrões e limitações de algumas medidas**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 84 p.

SCHNIEDER, R. D. **Is Burning Wood Economical?** Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension. 1990. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/386>>. Acesso em: 6 set. 2010.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMAC da Cidade do Rio de Janeiro - **Lista Oficial das Espécies da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção na Cidade do Rio de Janeiro** - " instituída pelo Decreto Municipal 15.793 de 4 de junho de 1997.

SMAC, 2000. **Espécies Ameaçadas de Extinção no Município do Rio de Janeiro: Flora e Fauna**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2000. 68 p.

SOBRINHO, F. A. P.; CHRISTO, A. G.; GUEDES-BRUNI, R. R. Fitossociologia do componente arbóreo num remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana limítrofe à Reserva Biológica do Tinguá, Rio de Janeiro. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 40, n. 11, p. 111-124, 2010.

SOLÓRZANO, A. **Composição florística, estrutura e história ambiental em áreas de Mata Atlântica no Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ**. 2006. Dissertação de mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical.

SOLÓRZANO, A.; CABRAL, D. C.; OLIVEIRA, R. R. Espécies exóticas, produção de energia e história ambiental das florestas urbanas do Rio de Janeiro. **Desafios da Metropolização do Espaço**, p. 537-564, 2015.

SOLÓRZANO, A.; OLIVEIRA, R. R.; GUEDES-BRUNI, R. R. Geografia, História e Ecologia: criando pontes para a interpretação da paisagem. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. XII, n. 1, p. 1-18, 2009.

SOUZA, M. L. Paisagem. In: **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, p. 43-62, 2013.

SOUZA, P. R. **Arte do Carvoeiro ou Methodo de fazer carvão de madeira**, 1801.

SPIEGEL, M. R. **Estatística, Teoría y Problemas Resueltos**. México, McGraw, 357 p., 1970.

SVORC, R. C. P. F.; OLIVEIRA, R. R. Uma dimensão cultural da paisagem: biogeografia e história ambiental das figueiras centenárias da Mata Atlântica. **GE-IOUSP: espaço e tempo**, v. 32, p. 124-139, 2012.

TABARELLI, M.; VILLANI, J. P.; MANTOVANI, W. Aspectos da sucessão secundária em trecho de floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 5, n. 1, p. 99-113, 1993.

VELOSO, H. P. **Classificação da vegetação Brasileira Adaptada aum Sistema Universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 124p. 1991.

WORSTER, D. Para fazer história ambiental. **Estudos Históricos**, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.

## Anexo 1

### PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

**Abundância ou número de indivíduos (n):** é o número de indivíduos amostrados. Refere-se tanto para o número de indivíduos de uma dada espécie quanto para a comunidade como um todo. Desta maneira, o valor encontrado para a abundância vai estar diretamente relacionado com o esforço amostral do pesquisador. De modo geral, algumas poucas espécies possuem grande número de indivíduos (grande abundância), enquanto muitas espécies são amostradas com pequeno número de indivíduos (espécies raras, com baixa abundância) (MORO & MARTINS, 2013).

**Densidade absoluta por área proporcional (DA):** a densidade se refere ao número de indivíduos de uma determinada espécie, quer de todas as espécies em conjunto, por unidade de área ou volume. A unidade amostral comumente utilizada para formações vegetais é um hectare (10.000m<sup>2</sup>) (MORO & MARTINS, 2013; MARTINS, 1991; CHAVES *et al.*, 2013). A fórmula para obtenção deste valor é a seguinte:

$$\text{Densidade absoluta total da comunidade: } DA_t = N/A$$

$$\text{Densidade absoluta de uma espécie: } DA_e = n_e/A$$

No qual:

DA<sub>t</sub> = densidade absoluta total da comunidade;

DA<sub>e</sub> = densidade absoluta de uma espécie *e*;

N = número total de indivíduos amostrados da comunidade;

A = área amostrada, em hectares ou fração de hectare.

**Densidade relativa (DR):** é definida como a porcentagem do número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos amostrados (MORO & MARTINS, 2013; MARTINS, 1991; CHAVES *et al.*, 2013).

$$DR_e = 100n_e/N$$

No qual:

N<sub>e</sub> = número de indivíduos da espécie *e*;

N = número total de indivíduos.

**Frequência absoluta (FA):** a frequência absoluta é a proporção do número de unidades amostrais com presença de uma dada espécie em relação ao número total de unidades amostrais. Ela possibilita uma ideia de como cada espécie ocupa o espaço da comunidade. Uma espécie com alta frequência geralmente está espalhada por todo o espaço da comunidade, ao passo que uma espécie com baixa frequência tende a ocorrer apenas em uma porção localizada do espaço da comunidade, ou seja, tem distribuição mais agregada. Deste modo, a frequência é um estimador da probabilidade de encontrar dada espécie numa unidade amostral lançada ao acaso no espaço da comunidade (MORO & MARTINS, 2013; CHAVES *et al.*, 2013).

$$FA_e = 100 (Pe/Pt)$$

No qual:

$FA_e$  = frequência absoluta de dada espécie  $e$ ;

$Pe$  = número de unidades amostrais em que a espécie  $e$  ocorre;

$Pt$  = número total de unidades amostrais utilizadas no trabalho.

**Frequência relativa (FR):** é a proporção da frequência absoluta de uma dada espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies, em porcentagem (MORO & MARTINS, 2013; MARTINS, 1991; CHAVES *et al.*, 2013).

$$FR_e = 100 (FA_e/FA_t)$$

No qual:

$FR_e$  = frequência relativa de dada espécie  $e$ ;

$FA_e$  = frequência absoluta da espécie  $e$ ;

$FA_t$  = somatório da frequência absoluta de todas as espécies.

**Dominância:** é definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma determinada espécie. Quando se emprega o método de parcelas, pode ser expressa pela área basal total do tronco ou pela área de coberturas da copa (ou seu

diâmetro ou seu raio) ou ainda pelo número de indivíduos amostrados. Para comunidades florestais, a dominância geralmente é obtida através da área basal que expressa quantos metros quadrados a espécie ocupa em uma unidade de área. Os valores individuais de área basal podem ser calculados a partir do perímetro ou do diâmetro (MORO & MARTINS, 2013; MARTINS, 1991; CHAVES *et al.*, 2013).

$$AB_i = p^2/4\pi \text{ ou } AB_i = d^2\pi/4$$

No qual:

$AB_i$  = área basal individual da espécie;

$p$  = perímetro;

$d$  = diâmetro.

**Dominância absoluta (DoA):** é calculada a partir do somatório da área basal dos indivíduos de cada espécie (MORO & MARTINS, 2013; MARTINS, 1991; CHAVES *et al.*, 2013).

$$DoA_e = AB_e/A$$

No qual:

$AB_e$  = área basal individual da espécie em  $m^2$ , na área amostrada;

$A$  = área total amostrada, em hectare.

**Dominância relativa (DoR):** é a proporção da área basal total da comunidade que dada espécie possui. Espécies com grande dominância relativa são aquelas que detêm porcentagem considerável da área basal total da comunidade, seja por possuírem muitos indivíduos, seja por possuírem indivíduos muito volumosos, ou uma combinação de ambas as variáveis (MORO & MARTINS, 2013; MARTINS, 1991; CHAVES *et al.*, 2013).

$$DoR = 100 (G_e/G_t)$$

No qual:

$G_e$  = área basal da espécie  $e$  (obtida pela soma das áreas basais de todos os indivíduos da espécie  $e$ );

Gt = a área basal total (obtida pela soma das áreas basais de todos os indivíduos amostrados de todas as espécies).

**Índice de valor de importância (IVI):** é um índice que agrega as variáveis de densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa, indicando quais espécies têm maior contribuição para comunidade. Algumas espécies possuem muitos indivíduos na comunidade, outras têm indivíduos muito grandes, algumas espécies têm distribuição agregada e restrita a poucos locais, enquanto outras são amplamente distribuídas na vegetação. Quando se deseja determinar quais espécies são mais “importantes” na estrutura da comunidade, o IVI é uma tentativa de equalizar a contribuição de espécies mais ou menos dispersas e entre espécies abundantes ou espécies com indivíduos de maior porte. O valor máximo deste índice é de 300 (MORO & MARTINS, 2013).

$$IVI_e = DR_e + FR_e + DoR_e$$

No qual:

$IVI_e$  = índice de valor de importância de dada espécie;

$DR_e$  = densidade relativa da espécie e;

$FR_e$  = frequência relativa da espécie e;

$DoR_e$  = dominância relativa da espécie e.

**Índice de valor de cobertura (IVC):** é a soma dos valores relativos da densidade e da dominância de cada espécie, portanto, o valor máximo é de 200 (MORO & MARTINS, 2013; MARTINS, 1991; CHAVES *et al.*, 2013).

$$IVC_e = DR_e + DoR_e$$

**Índice de diversidade:** índice utilizado para se obter uma estimativa da heterogeneidade florística da área de estudo. Entre os diversos índices existentes, comumente usa-se o de Shannon-Weaver ( $H'$ ).

$$H' = - \sum P_i \ln(P_i)$$

No qual:



$P_i = n_i/N$  em que  $n$  é o número de indivíduos da espécie;

$N$  = número total de indivíduos;

$\ln$  = logaritmo neperiano.

**Equabilidade de Pielou:** índice utilizado para calcular a equabilidade de espécies de um determinado fragmento.

$$J = H'/H_{\max}$$

No qual:

$H_{\max} = \ln(S)$ ;

$S$  = número de espécies amostradas.

**Índice de Sorensen:** este índice estatístico é utilizado para medir a similaridade entre duas áreas.

$$I_s = 2C/A + B$$

No qual:

$A$  = número de espécies na área A;

$B$  = número de espécies na área B;

$C$  = número de espécies presentes, simultaneamente, nas áreas A e B.