



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**DANIELE REIS ARCHER**

**ESPÉCIES ARBÓREAS DA MATA ATLÂNTICA PRESENTES NAS LISTAS DA  
FLORA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO: UMA REVISÃO**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> ALEXANDRA PIRES**  
**Orientadora**

**SEROPÉDICA, RJ**  
**Junho - 2011**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**DANIELE REIS ARCHER**

**ESPÉCIES ARBÓREAS DA MATA ATLÂNTICA PRESENTES NAS LISTAS DA  
FLORA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO: UMA REVISÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheira Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> ALEXANDRA PIRES**  
**Orientadora**

**SEROPÉDICA, RJ**  
**Junho - 2011**

**ESPÉCIES ARBÓREAS DA MATA ATLÂNTICA PRESENTES NAS LISTAS DA  
FLORA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO: UMA REVISÃO**

Comissão Examinadora

Monografia aprovada em 29 de junho de 2011.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alexandra Pires  
UFRRJ / IF / DCA  
Orientadora

MSc. Eline Matos Martins  
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro  
Membro

Prof. Dr. André Felipe Nunes de Freitas  
UFRRJ / IF / DCA  
Membro

*“De tudo ficaram três coisas”:  
A certeza de que estava sempre começando.  
A certeza de que era preciso continuar.  
A certeza de que seria interrompido antes de terminar.  
Fazer da interrupção um caminho.  
Da queda um passo de dança.  
Do medo uma escada.  
Do sonho uma ponte.  
Da procura um reencontro”.*  
(Charles Chaplin)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus e à minha querida Nossa Senhora das Graças, simplesmente por tudo.

Ao meu pai Nilo Archer, pelo esforço, companheirismo e pelas ligações de todos os dias mesmo que fosse somente pra dizer: \_ Filhinha só queria saber se está tudo bem. Muito obrigada Pai!

À minha queridíssima madrasta Mirza Mara, por estar na minha vida!

À minha irmã Débora Archer, te amo!

Às minhas primas Cristiane e Natália, minhas companheiras e amigas, por alegrar cada final de semana meu, vocês são muito especiais!

Aos parentes que acreditaram na minha conclusão de curso, em especial ao meu padrinho Fernando, a minha madrinha Janete e a minha tia Sandra. Por cada palavra, por cada conselho por cada dia que passei na casa de vocês!

Aos meus priminhos Catarina, João Gabriel, Guilherme e Olívia, por muitas vezes me fazer voltar a ser uma criança!

Ao meu namorado Cleyton Goudard, pelo carinho, pela atenção e pela paciência!

Àqueles que conviveram comigo ao longo dessa difícil jornada, os amigos Marcos Lima, Nayara Dorigon e Arthur Vinícius (meu Anjo!) pelos grandes momentos de risadas e brincadeiras nesse tempo em que moramos juntos.

Aos meus amigos Renata Patrícia, Guilherme Assis e Leandro Abraão (mais conhecido como Du Norte) pelo apoio sempre!

Às incríveis amigas do “G4” Priscila de Sá, Shana Machado e Mariana Duarte, com vocês minhas noites foram mal dormidas e meus dias foram muito mais felizes!

À tia Rita, mãe da Pri, por ter me dado neste último período, casa, comida e roupa lavada!

Aos amigos da turma 2005-I de Eng. Florestal da UFRRJ, que foram minha família durante esses anos, cada um de vocês está no meu coração!

À professora Alexandra Pires, minha orientadora, por toda atenção, pelas suas sugestões e pela paciência. Você é muito querida!

Aos professores André Freitas, Eline Martins, Flávia Rocha pela participação em minha banca.

Aos professores que se esforçaram para nos passar seus conhecimentos.

## RESUMO

O Brasil abriga aproximadamente 19% da flora mundial, o que corresponde a aproximadamente 60.000 espécies de plantas. Entre seus biomas destaca-se a Mata Atlântica, que é um dos mais diversos do mundo em espécies vegetais. Aproximadamente 53% das espécies arbóreas encontradas na Mata Atlântica são endêmicas. Muitas destas plantas, no entanto, encontram-se ameaçadas de extinção, sendo a fragmentação florestal, a competição com espécies exóticas invasoras e a intensa exploração as maiores causas de ameaça. As listas vermelhas de espécies ameaçadas auxiliam na identificação das espécies com algum nível de ameaça e das possíveis causas dessas ameaças, sendo um importante instrumento para provocar políticas públicas para conservação e manejo. O objetivo deste estudo foi ampliar o conhecimento sobre as espécies arbóreas da Mata Atlântica presentes nas Listas da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, através de uma revisão das mesmas. Em cada lista foi levantado o número de espécies arbóreas, suas famílias botânicas, a categoria de ameaça e em que estados ocorrem. Foram analisadas quatro Listas da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (1968, 1980, 1992 e 2008), sendo encontradas espécies de hábito arbóreo apenas nas duas últimas. A proporção de árvores ameaçadas na Mata Atlântica passou de 25,3% (n = 22) na listagem de 1992, para 29,3% (n = 80) em 2008. As famílias com maior número de árvores ameaçadas em 1992 foram Monimiaceae e Chrysobalanaceae, que totalizaram 45,5% do total de espécies. Em 2008 as famílias em ordem decrescente do número de árvores ameaçadas foram Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae, com 40% das espécies. O grande número de espécies ameaçadas nestas famílias está associado ao potencial econômico das mesmas e à abundância dessas famílias no bioma. Apenas três categorias de ameaça foram consideradas em 1992 (rara, vulnerável e em perigo), sendo rara a com maior número de espécies. Em 2008 observamos duas espécies arbóreas extintas na natureza, uma extinta, 39 vulneráveis, 30 em perigo, oito em perigo crítico e 109 consideradas deficientes em dados pelo Ministério do meio Ambiente. A região sudeste foi a que teve o maior número de árvores ameaçadas, com a maior proporção das mesmas sendo encontrada no estado do Rio de Janeiro. O nordeste do Brasil foi a segunda região em número de espécies, devido principalmente ao estado da Bahia. O número de espécies ameaçadas por estado não foi afetado pela proporção de vegetação remanescente nos mesmos, demonstrando a influência de outros fatores, como a superexploração. Os resultados encontrados demonstraram a necessidade de medidas efetivas para proteção tanto das espécies quanto de sua área de ocorrência, especialmente nas regiões mais críticas, como é o caso do sudeste e dos estados que comportam um grande número de espécies com área de distribuição restrita. Cabe destacar ainda a necessidade de mais pesquisas neste bioma, apesar do mesmo ser um dos mais estudados, já que para muitas espécies informações básicas sobre sua ecologia e outros aspectos não estão disponíveis.

**Palavras chave:** Conservação, *Hotspots*, Espécies ameaçadas, Listas vermelhas, espécies arbóreas.

## ABSTRACT

Brazil is home to approximately 19% of the world's flora, which corresponds to approximately 60,000 plant species. Among its highlights are the biomes Atlantic Forest, which is one of the world's most diverse plant species. Approximately 53% of tree species found are endemic in the Atlantic. Many of these plants, however, are threatened with extinction, forest fragmentation, competition from invasive alien species and intense exploration of the major causes threat. The red list of threatened species aid in the identification of species with some level of threat and possible causes of these threats, an important tool to bring about public policies for conservation and management. The objective of this study was to expand knowledge about the Atlantic Forest tree species present in the lists of Endangered Brazilian Flora, through a review of them. In each list has raised the number of tree species, their botanical families, the category of threat, and states in which they occur. We analyzed four Brazilian Lists of Endangered Flora (1968, 1980, 1992 and 2008), woody species found only in the last two. The proportion of trees in threatened Atlantic Forest rose from 25.3% (n = 22) in the list of 1992 to 29.3% (n = 80) in 2008. Families with more trees in 1992 were threatened and Chrysobalanaceae Monimiaceae, which totaled 45.5% of the total species. In 2008 families in order of number of trees were threatened Myrtaceae, Lauraceae and Fabaceae, with 40% of the species. The large number of threatened species in these families is linked to the economic potential of these and the abundance of these families in the biome. Only three threat categories were considered in 1992 (rare, vulnerable and endangered), is rare in most species. In 2008 we found two tree species extinct in the wild, extinct, 39 vulnerable, 30 endangered, eight critically endangered and 109 considered data deficient by the Ministry of Environment. The southeast region was the one with the largest number of endangered trees, with the largest proportion of these being found in the state of Rio de Janeiro. The northeast of Brazil was the second region in number of species, mainly due to the state of Bahia. The number of threatened species per state was not affected by the proportion of remaining vegetation in them, demonstrating the influence of other factors such as overexploitation. The results demonstrated the need for effective measures to protect both the species and its range, especially in critical regions, such as the southeastern states and encompasses a large number of species with restricted distribution area. It should also highlight the need for more research in this biome, although even be one of the most studied, since for many species basic information about their ecology and other aspects are not available.

**Key words:** Conservation, *Hotspots*, Threatened, Red lists, tree species.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE TABELAS .....	ix
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	2
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	2
3.1 A Mata Atlântica e Sua História .....	2
3.2 Processos que Ameaçam Espécies Arbóreas de Extinção na Mata Atlântica .....	3
3.2.1 Fragmentação Florestal .....	3
3.2.2 Espécies Exóticas Invasoras .....	4
3.2.3 Superexploração e Caça .....	5
3.3 Listas Vermelhas como Instrumento para a Conservação .....	6
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	9
4.1 Levantamento das Listas da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção .....	9
4.2 Triagem das Espécies Arbóreas Pertencentes ao Bioma da Mata Atlântica .....	9
4.3 Análise de Dados .....	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
6. CONCLUSÃO .....	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17
8. ANEXO .....	24



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Proporção de espécies ameaçadas por bioma nas diferentes listas da flora brasileira ameaçada de extinção ..... 10
- Figura 2.** Proporção de espécies arbóreas da Mata Atlântica por família que estão presente nas listas de 1992, 2008 (Anexo I) e 2008 (Anexos I e II) ..... 12
- Figura 3.** Proporção de espécies arbóreas por categoria, estabelecidas por Mello Filho *et al.* (1992), presentes na lista de 1992. As categorias encontram-se descritas na Tabela 1..... 13
- Figura 4.** Proporção de espécies arbóreas nas categorias, estabelecidas de acordo com a IUCN, na lista de 2008. As categorias, descritas na Tabela 2, foram obtidas através da Fundação Biodiversitas (ver texto)..... 14
- Figura 5.** Proporção das espécies presentes nas listas da flora ameaçada de extinção por Estado de abrangência da Mata Atlântica ..... 15
- Figura 6.** Proporção de espécies arbóreas com área de ocorrência restrita nos estados da Mata Atlântica e que estão presentes nas listas de 1992, 2008 (Anexo I) e 2008 (Anexos I e II) ..... 15
- Figura 7.** Relação entre o número de espécies arbóreas presentes por estado nos Anexos I e II da lista de 2008 com a porcentagem de área remanescente de Mata Atlântica nos mesmos ..... 16

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Categorias estabelecidas por Mello Filho et al. (1992) para classificar as espécies de acordo com seu grau de ameaça ..... 7
- Tabela 2.** Categorias estabelecidas pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2001) para classificar as espécies de acordo com seu grau de ameaça..... 8
- Tabela 3.** Resumo dos critérios utilizados pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2001) para definição das categorias em que as espécies são incluídas de acordo com seu grau de ameaça..... 8

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil está incluído no grupo dos países com altos índices de diversidade biológica, devido principalmente à ocorrência dos diferentes biomas e ecossistemas que caracterizam o país (MYERS *et al.*, 2000). Considerada patrimônio natural brasileiro e um dos principais biomas do mundo, em função da enorme diversidade de espécies de plantas e animais que nela vivem (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005), a Mata Atlântica encontra-se severamente ameaçada pelo ritmo acelerado com que foi devastada ao longo do tempo. Essa devastação teve início com a chegada dos primeiros colonizadores europeus, que exploraram madeiras e implantaram os ciclos econômicos, e continuou após o desenvolvimento da pecuária e da agricultura (DEAN, 2002; TONHASCA, 2005).

Ainda nos dias atuais, essa floresta vem sendo intensamente destruída pela ocupação desordenada e exploração intensa de seus recursos naturais (DEAN, 2002; VIEIRA *et al.*, 2009). Neste domínio encontra-se aproximadamente 70% da população brasileira (MORELLATO & HADDAD, 2000), o que o submete a diferentes tipos de pressão, reduzindo sua área natural e podendo levar à extinção local de espécies nos fragmentos remanescentes (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Em função dessas transformações e do alto índice de endemismos, este bioma é considerado um dos *hotspots* mundiais, estando entre as cinco áreas com maior biodiversidade e mais ameaçadas do mundo (MYERS *et al.*, 2000; GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005).

De acordo com Fahrig (2003) a perda de hábitat em decorrência da fragmentação é a principal causa da perda de biodiversidade no mundo, pois causa alterações na estrutura das comunidades, facilita a entrada de espécies exóticas invasoras e pode causar o aumento na mortalidade de árvores, tanto por tombamento, quanto pela perda das interações entre as plantas com seus polinizadores e dispersores de sementes e propágulos. Plantas com sementes grandes estão entre os grupos mais afetados (CARDOSO DA SILVA & TABARELLI, 2000; PIRES, 2006), pois necessitam de grandes vertebrados para dispersá-las, e esses animais também são os mais afetados pelo processo de fragmentação (VIEIRA *et al.*, 2009). Adicionalmente, a sobreexploração é outro fator que contribui para a perda de espécies (PERES *et al.* 2003; LIMA-RIBEIRO, 2008; SANTOS *et al.* 2010).

A preservação da biodiversidade apresenta-se, desde o final do século passado, como uma questão prioritária. Estima-se que existam no planeta entre 13 e 14 milhões de espécies tanto animais quanto vegetais, sendo que entre elas apenas 13% foram identificadas (BIODIVERSITAS, 2007). Com isso, o planeta pode estar perdendo um grande número de espécies ainda desconhecidas em função da crescente alteração dos ecossistemas. Dados da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2004) mostram que, das cerca de 270.000 plantas vasculares no planeta, aproximadamente 33.798, ou seja, 12,5% encontram-se ameaçadas de extinção.

O Brasil detém a maior biodiversidade da flora mundial (14%), sendo a Mata Atlântica o bioma que apresenta a maior diversidade de árvores por unidade de área (454/ha), sendo que muitas delas são endêmicas (STEHMANN *et al.*, 2009) e correm risco de extinção. O país possui um papel chave para conservação dessas espécies, principalmente neste bioma, e este estudo tem a finalidade de fornecer um melhor conhecimento das espécies arbóreas da Mata Atlântica presentes nas listas da flora ameaçada de extinção

## 2. OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo geral ampliar o conhecimento sobre as espécies arbóreas da Mata Atlântica presentes nas Listas da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Para isso, conta com os seguintes objetivos específicos:

1. Inventariar as espécies arbóreas presentes nas diferentes listas;
2. Identificar as famílias com maior número de espécies arbóreas ameaçadas;
3. Avaliar a proporção de espécies nas diferentes categorias de ameaça;
4. Relacionar o número de espécies ameaçadas por estado com a área ocupada pelo bioma nos mesmos.

## 3. REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1. A Mata Atlântica e sua História

A Mata Atlântica brasileira apresenta uma composição florestal bem distinta, incluindo a floresta ombrófila do litoral (Serra do Mar), a floresta semidecídua do planalto, a floresta com araucária dos estados sulinos, manguezais, restingas e campos de altitude (LIMA *et al.* 2002). Aproximadamente 95% do Domínio Tropical Atlântico encontram-se no território brasileiro, estando o restante na Argentina e Paraguai (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). A região de domínio brasileiro engloba uma série de ecossistemas ao longo da região litorânea, que vão desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Como sofreu grandes transformações, atualmente a Mata Atlântica não ocupa mais sua área original, estimada em aproximadamente 1 milhão de Km<sup>2</sup> (DEAN, 2002) e estendendo-se por mais de 3.300 Km ao longo da costa leste do Brasil (MORELLATO & HADDAD, 2000).

Diferentemente da maioria das florestas, a Floresta Atlântica possui um conjunto de condições geográficas e climáticas associadas à forte influência oceânica, que favorecem o desenvolvimento de uma floresta exuberante. Estas características geográficas levam à formação de condições ambientais distintas e, conseqüentemente à criação de diversos tipos de habitats. As principais características ambientais são as diferenças de umidade do ar, o solo com seu pH baixo e a variedade de direção dos ventos, além do relevo acidentado e variação do clima em função do comprimento e das diferentes altitudes deste bioma, são fatores que contribuem para elevar ainda mais grande diversidade de comunidades da fauna e flora (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL-BRASIL, 2005).

Segundo Myers *et al.* (2000), o Brasil é chamado o país da megadiversidade devido aos diferentes ecossistemas do domínio da Mata Atlântica e do sudeste da Amazônia. Estima-se que a Mata Atlântica possua cerca de 20.000 espécies vegetais com uma diversidade de aproximadamente 454 espécies de árvores por hectare em alguns locais (MMA, 1998; THOMAS *et al.*, 1998). Esses dados demonstram que, de fato, a Mata Atlântica possui a maior diversidade de árvores por unidade de área do mundo, além de elevados índices de endemismos (MYERS *et al.*, 2000).

Embora seja considerada uma das regiões de maior biodiversidade do planeta, a Mata Atlântica é também uma das mais ameaçadas. Segundo Mittermeier *et al.* (2005), os altos níveis de riqueza e endemismo, associados à destruição sofrida no passado, fizeram com que

este bioma fosse classificado como um dos 34 *hotspots* de biodiversidade existentes no mundo. Historicamente, a cobertura florestal da Mata Atlântica tem sido reduzida desde o início da ocupação humana, primeiramente pelos povos indígenas com suas atividades de caça e coleta de essências florestais e pelas suas práticas agrícolas “itinerantes” que, através de sucessivas queimadas, acabaram transformando pequenas áreas de floresta primária em focos de mata secundária, as capoeiras (DEAN, 2002). Já na fase de colonização, os ciclos econômicos caracterizaram a exploração e degradação da Mata Atlântica de forma mais intensa. Em princípio, esta exploração se resumiu ao extrativismo do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) chegando ao ritmo de 50 árvores derrubadas por dia, fazendo com que, ao final de 1600, essa espécie já estivesse praticamente extinta (BUENO, 1998; THONHASCA Jr., 2002). O processo prosseguiu com a gradual derrubada de florestas para o cultivo da cana-de-açúcar e posteriormente mineração, pecuária e café (DEAN, 2002; TONHASCA Jr., 2002).

Atualmente, mesmo oficialmente protegida, a Mata Atlântica continua a ser devastada, em função da explosão demográfica, do crescente extrativismo ilegal e predatório da fauna e flora e das práticas agropecuárias (DEAN, 2002; TONHASCA Jr., 2002). Somados a esses, outros fatores tão ou mais agressivos, como a poluição atmosférica, a degradação do solo e a contaminação dos sistemas hídricos — provocados principalmente por atividades industriais — contribuíram para a drástica redução da floresta original (DEAN, 2002). Com isto, a Floresta Atlântica, um dos maiores centros de biodiversidade do mundo e que anteriormente era contínua, cobrindo aproximadamente 15% do território brasileiro (SOS Mata Atlântica, 2011), encontra-se agora disposta em fragmentos remanescentes (SILVA & TABARELLI, 2000), os quais são em sua maioria menores que 50 ha (RIBEIRO *et al.*, 2009).

Segundo o último levantamento de 2011 da Fundação SOS Mata Atlântica, dos 15% de área que o bioma da Mata Atlântica ocupava, atualmente existem aproximadamente 4% de sua área original de matas primitivas e 4% de áreas nos mais diversos estágios de regeneração. Em função dessas transformações, a Mata Atlântica apresenta-se como um mosaico composto por poucas áreas relativamente extensas (SILVA & TABARELLI, 2000; RIBEIRO *et al.*, 2009) e por porções maiores compostas de áreas em diversos estágios de degradação (ZAÚ, 1998 *apud* GUATURA *et al.*, 1996).

## **3.2 Processos que Ameaçam Espécies Arbóreas de Extinção na Mata Atlântica**

### **3.2.1 Fragmentação Florestal**

Define-se como fragmentação de habitats o processo de redução ou divisão de uma área natural contínua em fragmentos isolados (FAABORG *et al.*, 1995; CAMPOS, 2006). A fragmentação de habitats é considerada atualmente uma das maiores ameaças à biodiversidade global (FAHRIG, 2003). Além de encontrarem-se reduzidas e subdivididas, essas áreas também estão expostas a uma série de mudanças abióticas e bióticas (LAURANCE *et al.*, 1998, 2000; SCARIOT, 1998; METZGER, 1999; PIRES, 2006). Esse processo tem como consequência a criação de um conjunto de unidades separadas, com populações de animais e vegetais fragilizadas, e alterações na composição de espécies, na estrutura espacial e na dinâmica das populações, podendo levar à extinção de espécies de populações locais e à redução na diversidade biológica (SANTOS *et al.*, 2010; LIMA-RIBEIRO, 2008). Isso ocorre principalmente devido às mudanças no microclima (KAPOS, 1989), diminuição do recrutamento de espécies arbóreas (TERBORGH *et al.*, 2008), diminuição no tamanho das

populações e perda de diversidade genética destas (SANTOS *et al.*, 2010), aumento no número de espécies invasoras (ZILLER, 2004; SCARIOT, 1998), aumento na mortalidade de árvores adultas (LAURENCE *et al.*, 1998; LAURANCE, 2000) e alterações nas interações entre plantas e animais (TABARELLI *et al.*, 2001; DUPRÉ & EHRLÉN, 2002; PIRES, 2002).

Vale destacar também, como um resultado inevitável da fragmentação, os efeitos de borda, que são nocivos à floresta (LAURANCE *et al.*, 1998). A borda consiste nas zonas de contato entre o habitat original e os habitats alterados ao seu redor (MURCIA, 1995; RANTA *et al.*, 1998; PRIMAK & RODRIGUES, 2001). Em estudos como o de Laurance *et al.* (2000), onde foi avaliada a mortalidade de árvores em fragmentos florestais na Amazônia, foi demonstrado que árvores de grande porte (DAP > 60 cm) são mais vulneráveis à esse processo, morrendo três vezes mais rápido nos 300 m mais próximos das bordas do que no interior da floresta. Podemos observar também, em estudos como o de Oliveira *et al.* (2004) e Santos *et al.* (2010), que os efeitos de borda geram consequências severas para espécies arbóreas de sementes grandes, tolerantes à sombra e emergentes. Essas espécies seriam as mais sensíveis a esses efeitos, sendo sua abundância reduzida em áreas próximas da borda. Dessa forma, as bordas apresentam um conjunto empobrecido de espécies arbóreas melhor adaptadas às perturbações (GIRÃO *et al.*, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2008 / 2010; TABARELLI & PERES, 2001).

Em função dos efeitos gerados pela redução dos habitats, podemos observar que os fragmentos florestais não são auto-sustentáveis e que as combinações dos seus efeitos deixam as espécies vulneráveis, tanto pela facilidade de acesso às ações antrópicas, como pela competição com espécies invasoras. Este conjunto de fatores tem um efeito sinérgico sobre diferentes espécies, tendo como consequência, por exemplo, a redução de populações, ou até mesmo à extinção destas espécies, especialmente se medidas de conservação não forem tomadas.

### **3.2.2 Espécies Exóticas Invasoras**

Perturbações ambientais em uma dada área facilitam a dispersão e o estabelecimento de plantas exóticas invasoras (ZILLER, 2004). Espécies exóticas invasoras são aquelas que alcançaram determinada região em função de atividades antrópicas e sua distribuição e abundância estão em processo de aumento, devido à sua adaptação ao novo ambiente (ZILLER, 2004). As espécies exóticas apresentam grande potencial de modificar os sistemas naturais, e por isso, são conhecidas atualmente como a segunda maior ameaça à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição de habitats em consequência da exploração humana (ZILLER, 2004).

Uma das principais características de uma espécie exótica é o crescimento populacional acelerado. Por exemplo, Dislich *et al.* (2002), avaliaram a invasão de um fragmento florestal pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana*, verificando que esta teve uma taxa de crescimento populacional de 19,4% ao ano e taxa de recrutamento de 19,7% ao ano, que em considerando-se extremamente altas quando comparadas com as espécies nativas avaliadas no mesmo fragmento, esperando-se para o futuro uma dominância ainda maior desta espécie. O mesmo foi observado no trabalho realizado por Socolowski & Takaki (2007), que indicou a *Tabebuia rosea* (Bertoloni) – originária da América Central, Venezuela e Equador - como uma espécie potencialmente invasora em função da ampla faixa de temperatura e luminosidade para germinação de suas sementes, o que permitiria que esta

fosse encontrada tanto em clareiras quanto em ambientes com dossel fechado, tornando-se uma grande ameaça à flora brasileira.

Essas plantas invasoras são prejudiciais à flora nativa porque geralmente não apresentam predadores locais e por competirem com as mesmas por luz, nutrientes e água (ZILLER, 2004). Em florestas tropicais perturbadas, é alto o índice de lianas e trepadeiras exóticas, principalmente nas bordas dos fragmentos, já que muitas são heliófitas. Com isso, elas causam dano estrutural, levando à quebra de galhos ou mesmo à queda de árvores (TONHASCA, 2005). Para D'Angelo *et al.* (2004), além das alterações microclimáticas e maior turbulência de ventos, a proliferação destas espécies está entre as três principais causas de mortalidade de árvores grandes nas bordas dos fragmentos, mostrando o potencial que essas espécies tem de alterar ainda mais os ambientes fragmentados (ZILLER, 2004; TONHASCA, 2005). Dessa forma, torna-se necessário o controle da produção de mudas e distribuição espacial dessas espécies (SOCOLOWSKI & TAKAKI, 2007).

Como é possível perceber, a proliferação de espécies invasoras pode causar impactos em diversos níveis, além de alterar processos nos ecossistemas (DESLICH *et al.* (2002); SOCOLOWSKI & TAKAKI, 2007). Esses impactos são facilitados em ambientes fragmentados, principalmente em suas bordas, devido à facilidade de transporte das espécies pela ação antrópica, ou porque há nessas áreas uma maior exposição à luminosidade, e sendo as mesmas mais tolerantes ao stress fisiológico, há uma facilitação de seu domínio (SOCOLOWSKI & TAKAKI, 2007).

### 3.2.3 Superexploração e Caça

Muitas espécies arbóreas encontram-se em risco de extinção devido ao alto valor comercial de seus produtos madeireiros e não madeireiros, os quais são explorados exaustivamente nas florestas brasileiras (MATOS & BOVI, 2002; PERES *et al.*, 2003). Além do exemplo do Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), outras espécies arbóreas foram exploradas até a beira da exaustão no país. No Sul do Brasil, a experiência mais marcante desse processo de exploração ocorreu com o pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*) e com as popularmente conhecidas canelas, a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), a imbuia (*Ocotea porosa*) e o sassafrás (*Ocotea odorifera*) (CARVALHO, 1994). Atualmente todas encontram-se na lista de espécies ameaçadas de extinção, tendo assim, proibida sua exploração com base na resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 278, de 24 de maio de 2001.

A araucária apresenta um alto valor econômico em sua madeira. De acordo com o IPEF (2003), em 1964 a araucária sustentou o quarto lugar no ranking das exportações do Brasil (do produto "madeira", 90% era pinho). Se por um lado foi bom para a economia do País, por outro sua exploração fez com que a espécie quase desaparecesse.

As canelas, por sua vez, apresentam múltiplo uso. De acordo com Carvalho (1994), na canela-sassafrás (*O. odorifera*) e na canela preta (*O. catharinensis*), o principal interesse estava no óleo essencial presente no caule de ambas as espécies (safrol e linalol, respectivamente). Já a exploração da Imbuia (*O. porosa*) ocorreu devido a sua valiosa madeira, que é extremamente durável (RIZZINI, 1992). A espécie foi uma das árvores mais abundantes do sul do Brasil, encontrando-se atualmente ameaçada de extinção.

Produtos não-madeireiros, no entanto, apesar de geralmente serem usados como um exemplo de exploração sustentável, também encontram-se ameaçados pela superexploração. Na região sudeste do Brasil, tem-se como principal exemplo disso o palmito-juçara (*Euterpe*

*edulis*). A obtenção do produto é predatória e a sua exploração tem levado a um declínio de suas populações (MATOS & BOVI, 2002).

Esse mesmo resultado foi observado por Peres *et al.* (2003) com castanheiras (*Bertholletia excelsa*), onde os autores identificaram que a exploração da castanheira foi tão intensa, que atualmente as populações são compostas em sua maioria por indivíduos senescentes, o que dificulta a sua regeneração. Sua situação torna-se mais grave devido à forte interação que possui com a cutia (*Dasyprocta* spp), principal dispersor de suas sementes. No entanto, a cutia também é alvo de caça, o que leva a um comprometimento ainda maior da regeneração das populações de castanheiras.

Com isso, vemos que as espécies da fauna e flora são dependentes entre si, e essas relações vêm sendo perdidas à medida que os indivíduos estão sendo retirados do habitat natural pela caça de animais dispersores e pela intensa exploração das espécies arbóreas, fazendo com que muitas espécies e até grupos inteiros tornem-se cada vez mais vulneráveis a extinção (BOND *et al.*, 1994; PERES *et al.*, 2003; SOARES & MOTA, 2004).

### **3.3 Listas Vermelhas como Instrumentos para a Conservação**

A conservação da biodiversidade é uma preocupação mundial, a identificação das espécies que estão em risco de extinção e dos fatores que as ameaçam são importantes para a adoção de estratégias conservacionistas (LINS *et al.*, 1997; SOARES & MOTA, 2004). Um dos instrumentos empregados para o conhecimento das espécies ameaçadas de extinção e das possíveis causas têm sido as listas de espécies ameaçadas de extinção (LIMA *et al.* 2002).

As listas vermelhas (*RedLists*) funcionam como um instrumento que permite o reconhecimento de espécies ameaçadas e seu estudo pode direcionar medidas de proteção às mesmas, já que funcionam como um inventário do estado de conservação das espécies (BAILLIE, 2004). Elas permitem que se tenha uma visão clara dos problemas relativos à conservação da biodiversidade e, com isso, sejam priorizadas áreas para a instalação de Unidades de Conservação, por exemplo (LINS *et al.*, 1997; LIMA *et al.*, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2006). Além disso, também funcionam como uma maneira de conter o tráfico e o comércio ilegal das espécies (LINS *et al.*, 1997; LIMA *et al.*, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2006).

As listas vermelhas foram instituídas, primeiramente, pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) em 1966, e desde então, passaram a ser reconhecidas mundialmente. A IUCN foi criada em 1948 e reúne governos, organizações não governamentais (ONGs) e cientistas, e uma de suas funções é a elaboração das Listas Vermelhas.

No Brasil, a preocupação com a extinção de espécies só foi incorporada à lei maior brasileira em 1988. Em seu capítulo referente às questões ambientais, a Constituição de 1988, no seu sexto capítulo, artigo 225, parágrafo 1º, inciso VII, determina como responsabilidade do poder público “proteger a fauna e flora, vedadas na forma da lei, as práticas que as coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais à crueldade”. A primeira ação decorrente da Constituição foi a adoção das listas de espécies ameaçadas (LINS *et al.*, 1997), que teve como marco inicial a Lista da Flora Brasileira, lançada pelo IBAMA em 1992.



Vários autores propuseram chaves analíticas com diversas classificações que tinham como objetivo “medir” o risco de extinção para cada espécie listada (NASCIMENTO & MAGALHÃES, 1998). A lista de 1992, apresentava três categorias de ameaça (E, V e R) de acordo com Mello Filho *et al.* (1992) (Tabela 1), no entanto, quando foi adotada pelo IBAMA (Portaria n° 37-N, 1992), o órgão não reconheceu essas categorias.

**Tabela 1.** Categorias estabelecidas por Mello Filho *et al.* (1992) para classificar as espécies de acordo com seu grau de ameaça.

<b>Categorias</b>	<b>Definições</b>
Extinta (Ex)	Espécies não identificadas na natureza durante os últimos 50 anos.
Em Perigo (E)	Espécie cuja sobrevivência é improvável se os fatores causais continuarem operando.
Vulnerável (V)	Com probabilidade de passarem à categoria ‘Em perigo’ em futuro próximo se os fatores causais continuarem operando.
Rara (R)	Pequenas populações mundiais que ainda não estão ‘Em perigo’ ou ‘Vulneráveis’, mas encontram-se sem condições de enfrentar eventuais pressões de extinção.
Indeterminada (I)	Sabe-se que se enquadra em ‘Rara’, ‘Vulneráveis’ ou ‘Em perigo’ mas não existe informação suficiente para estabelecer qual categoria é apropriada.
Fora de Perigo (O)	Já foi incluída em uma das categorias acima, mas agora são consideradas relativamente garantidas, em razão de terem sido tomadas providências efetivas de conservação.
Insuficientemente Conhecida (K)	Não se sabe se pertence a alguma das categorias acima, devido a falta de informação.
Candidata (C)	Está sendo avaliada e suspeita-se de pertencer a alguma das categorias acima.

No ano de 1994 a IUCN padronizou os critérios e categorias a serem utilizados. A finalidade da padronização foi a de evitar falta de coerência, diferenças de classificações e aumentar a precisão das listas (NASCIMENTO & MAGALHÃES, 1998). Em 2001, a IUCN atualizou sua classificação (Tabela 2), e esta foi usada no Brasil para elaboração da lista de 2008 através da Fundação Biodiversitas a pedido do Ministério do Meio Ambiente. No entanto, o MMA reconhece apenas duas classificações (espécies ameaçadas de extinção e espécies deficientes em dados).

De acordo com a padronização elaborada pela IUCN, existem três categorias de ameaça para as espécies (CR, EN e VU). O que distingue cada categoria é o grau de risco das espécies desaparecerem na natureza. Cabe ressaltar que, de acordo com Nascimento & Magalhães (1998), em um estudo onde os autores comparavam diversas chaves analíticas lançadas entre os anos de 1992 e 1997, quando comparadas as categorias da IUCN com as de Mello Filho *et al.* (1992), somente a categoria Vulnerável era semelhante. A categoria Em perigo também era apresentada por Mello Filho *et al.* (1992), no entanto, não as definições não eram semelhantes as da IUCN.

Com relação à definição dos critérios, os mesmos são baseados na intensidade dos diversos fatores que afetam as populações naturais (ver Tabela 3). São utilizados como base na definição dos mesmos, o tamanho das populações e sua condição (estável, em declínio ou ascensão), a taxa de declínio (intensidade de exploração direta ou de seus habitats) e extensão da área de distribuição das espécies (LINS *et al.*, 1997; IUCN, 2001; LIMA *et al.*, 2002; BIODIVERSITAS, 2005 FRAGA & SIMONELLI, 2007).

**Tabela 2.** Categorias estabelecidas pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2001) para classificar as espécies de acordo com seu grau de ameaça.

<b>Categorias</b>	<b>Definições</b>
Extinta (EX)	Quando não há dúvidas de que o último indivíduo morreu.
Extinta na natureza (EW)	Quando é conhecido por sobreviver apenas em cativeiro, criação ou como uma população naturalizada fora de sua área original de ocorrência.
Criticamente em perigo (CR)	Táxon que corre um risco extremamente alto de extinção na natureza num futuro próximo.
Em perigo (EN)	Táxon que corre um risco muito alto de extinção na natureza como definido por qualquer dos critérios da IUCN (2001)
Vulnerável (VU)	Táxon que corre um risco alto de extinção na natureza a médio prazo.
Quase ameaçada (CA)	Táxon que não atinge mas está próximo de atingir os critérios de ameaça, ou provavelmente estará ameaçado em um futuro próximo.
Menor preocupação (PM)	Não qualifica a espécie como dependente de conservação ou quase ameaçada.
Deficiente em dados (DD)	Sem dados suficientes para enquadramento em alguma das categorias acima
Não avaliada (NE)	A espécie não foi avaliada em relação a nenhum dos critérios relacionados.

**Tabela 3.** Resumo dos critérios utilizados pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2001) para definição das categorias em que as espécies são incluídas de acordo com seu grau de ameaça.

<b>Critérios</b>	<b>Categorias</b>		
	<b>VU</b>	<b>EM</b>	<b>CR</b>
<b>A. População em declínio (taxa de redução)</b>			
Redução já ocorrida e causas bem conhecidas	50% em dez anos	70% em dez anos	90% em dez anos
Redução já ocorrida e causas não conhecidas	>= 30%	>= 50%	>= 80%
Redução para os próximos 10 anos	>= 30%	>= 50%	>= 80%
Redução já ocorrida e projetada para os próximos 10 anos	>= 30%	>= 50%	>= 80%
<b>B. Distribuição restrita</b>			
Extensão de ocorrência	< 20000km <sup>2</sup>	< 5000 Km <sup>2</sup>	< 100 Km <sup>2</sup>
Área de ocupação	< 2000 Km <sup>2</sup>	< 500 Km <sup>2</sup>	< 100 Km <sup>2</sup>
Distribuição geográfica	10 localidades	5 localidades	Uma localidade
<b>C. Tamanho populacional</b>			
Declínio populacional estimado em:	10% em 10 anos	20% em 5 anos	25% em 3 anos

De acordo com Lins *et al.* (2007), se bem entendidas, as listas podem e devem auxiliar nas decisões de políticas públicas e privadas, no que diz respeito ao uso e ocupação do solo, às definições de estratégias de conservação, ao estabelecimento de medidas que visem reverter o quadro de ameaça às espécies e à proteção legal. Além disso, são úteis também para direcionar a criação de programas de pesquisa e formação de profissionais especializados.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Levantamento das Listas da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção

As listas da flora brasileira ameaçada de extinção foram obtidas através da internet através do *site* do Ministério do Meio Ambiente ([www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)), e também no *site* da Fundação Biodiversitas ([www.biodiversitas.org.br](http://www.biodiversitas.org.br)). Foram levantadas no total quatro listas:

- Portaria IBDF nº 303, de 29 de maio de 1968.
- Portaria IBDF nº 093/80-P, de 05 de fevereiro de 1980.
- Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de Abril de 1992.
- Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008.

### 4.2 Triagem das Espécies Arbóreas Pertencentes ao Bioma da Mata Atlântica

Como o presente trabalho trata da flora arbórea ameaçada de extinção presente na Mata Atlântica, realizou-se a separação das espécies que ocorrem nesse bioma a partir das quatro listas obtidas. Posteriormente, foram excluídas as Monocotiledôneas (mantendo-se apenas a família *Arecaceae*), as Briófitas e Pteridófitas. As espécies de hábito arbóreo foram mantidas, e as demais (lianas, herbáceas e arbustos) foram excluídas.

Características de hábito e ocorrência das espécies foram extraídas da bibliografia pertinente, incluindo trabalhos clássicos e revisões mais recentes (CARVALHO, 2003; LORENZI, 1998; 2000; 2004; 2009; SOUZA & LORENZI, 2002), além de sites consultados na internet ([www.florabrasiliensis.cria.org.br](http://www.florabrasiliensis.cria.org.br); [www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2010](http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2010); [www.mobot.org](http://www.mobot.org); [www.plantasraras.org.br](http://www.plantasraras.org.br)).

A área remanescente de Mata Atlântica em cada estado foi obtida através do Atlas dos Remanescentes Florestais de Mata Atlântica (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2011).

Informações a respeito de critérios e categorias das Listas Vermelhas foram levantadas de publicações disponibilizadas nos sites da IUCN (<http://www.iucnredlist.org>) e da Fundação Biodiversitas ([www.biodiversitas.org.br](http://www.biodiversitas.org.br)).

A listagem resultante dos procedimentos acima, a qual serviu como base para as análises deste estudo, encontra-se no Anexo 1.

### 4.3. Análise de dados

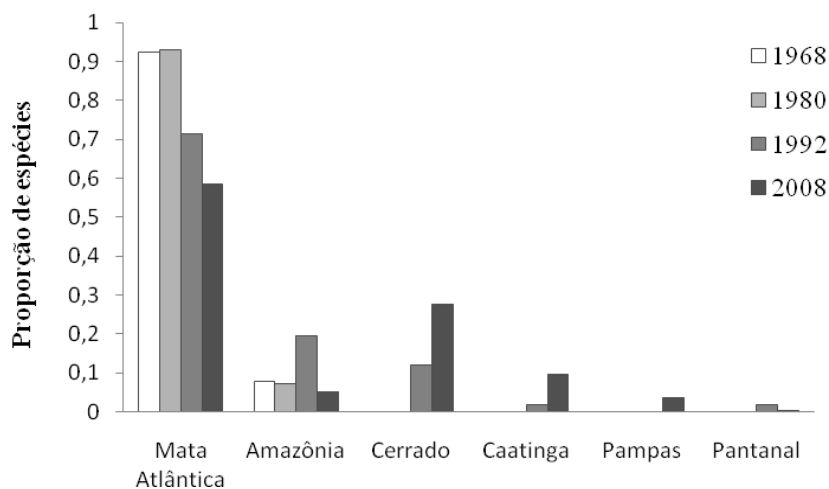
A análise da influência da proporção de área remanescente de Mata Atlântica por estado sobre o número de espécies ameaçadas que se encontram nos mesmos, foi feita através de regressões lineares.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 1968 foi divulgada a primeira lista da flora brasileira ameaçada de extinção, produzida pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, que relacionava apenas 13 espécies (Portaria IBDF nº 303, de 29 de maio de 1968). Em 1980, mais uma espécie foi incorporada à lista (*Worseleya rayneri*) que passou a apresentar 14 espécies (Portaria IBDF nº 093/80-P, de 05 de fevereiro de 1980). Vale ressaltar que nenhuma espécie foi excluída da lista anterior e que ainda não havia menção às suas categorias de ameaça.

A terceira lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção foi publicada em 1992 pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA em parceria com a Sociedade Botânica do Brasil – SBB (Portaria IBAMA Nº 37-N, de 03 de abril de 1992). Nela, havia quase oito vezes mais espécies que na lista anterior, totalizando 108 espécies.

No ano de 2004, ou seja, doze anos depois, a lista da flora brasileira ameaçada de extinção começou a ser atualizada pela Fundação Biodiversitas, com a participação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e da Sociedade Botânica do Brasil. Essa lista foi lançada em 2008 contendo 472 espécies (Instrução Normativa MMA nº6-N, de 23 de setembro de 2008). É importante destacar que nenhuma das espécies que constava na lista de 1992 foi excluída, e que nesta mesma Instrução, além das 472 espécies consideradas ameaçadas de extinção presentes no Anexo I da Instrução Normativa, há também 1079 espécies presentes no Anexo II da mesma, estas foram consideradas pelo Ministério do Meio Ambiente como deficientes de dados, apesar de terem sido classificadas em distintas categorias de ameaça de acordo com a Fundação Biodiversitas. Com relação à distribuição das espécies ameaçadas por bioma, podemos observar que, independente do hábito, em todas as listas o número de espécies foi sempre maior na Mata Atlântica (Figura 1). No entanto, devido ao aumento do número de espécies ameaçadas em outros biomas, a proporção para o bioma da Mata Atlântica tem diminuído, passou de 92,3% na lista de 1968 para 58,5% na lista de 2008.



**Figura 1.** Proporção de espécies ameaçadas por bioma nas diferentes listas da flora brasileira ameaçada de extinção

O elevado número de espécies ameaçadas na Mata Atlântica pode ser explicado em função dos fatores históricos que ocorreram neste bioma. A ocupação do território começou pela costa brasileira devido à facilidade de acesso, fazendo com que a exploração se concentrasse nesta localidade (DEAN, 2002; TONHASCA, 2005). A grande ocorrência de espécies endêmicas, as quais estão restritas a localidades específicas da Mata Atlântica (THOMAS *et al.*, 1998), e a elevada quantidade de espécies arbóreas com potencial exploratório (LORENZI, 2006), tornaram as espécies desse bioma vulneráveis à extinção. No entanto, cabe ressaltar que a Mata Atlântica é também um dos biomas mais estudados (GIULIETTI *et al.*, 2005), o que contribui para um melhor conhecimento das espécies ameaçadas neste local, podendo levar a uma superestimativa da proporção dessas espécies.

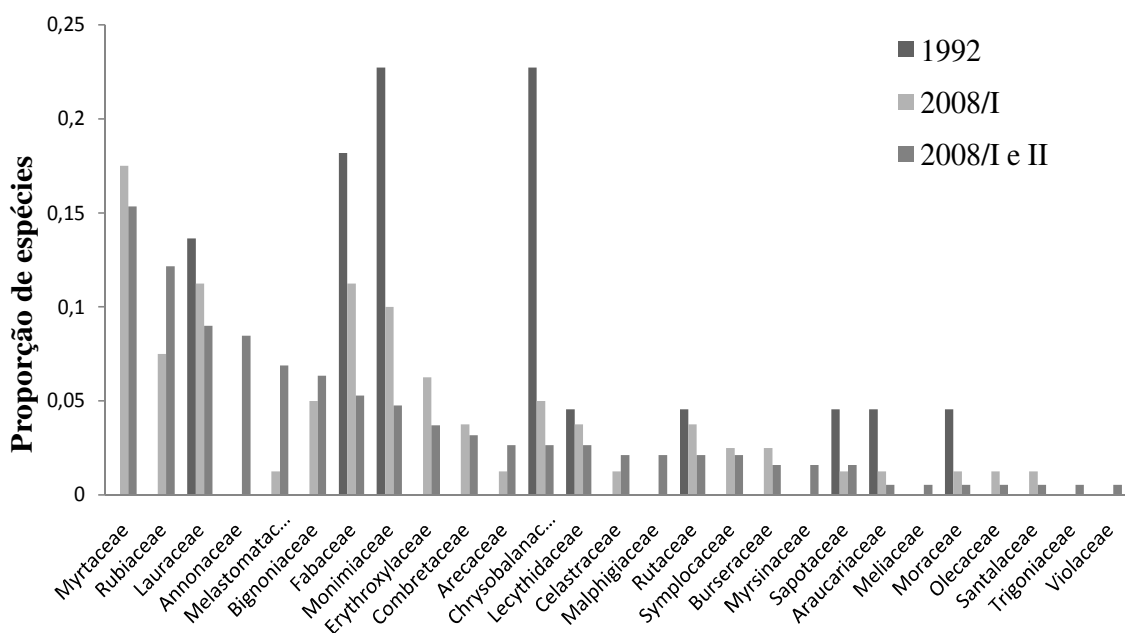
No caso da Amazônia, mesmo apresentando espécies de alto potencial exploratório (ALVINO *et al.*, 2005), sua localização era de difícil acesso, e por motivos históricos, havia um tratado entre Brasil e Espanha para que a área de exploração do território se estabelecesse perto do mar (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL-BRASIL, 2005), o que garantiu certa proteção aos outros biomas brasileiros. Mesmo que atualmente a Amazônia venha sendo degradada, o tempo de degradação e a área de ocupação deste bioma (49,29%, segundo IBGE, 2004) ainda não se compara à ocorrida na Mata Atlântica (15%, segundo SOS Mata Atlântica, 2011) durante esses anos de exploração.

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil (23,92% - IBGE, 2004) e assim como a Mata Atlântica, é um *hotspot* mundial. Atualmente, sofre com o impacto gerado pelas atividades agrícolas, pois é uma das maiores regiões produtoras de grãos do país, mais conhecida como, a região do agronegócio (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL-BRASIL, 2005), além do desmatamento gerado pela produção de carvão para abastecimento de siderúrgicas (IBRAM, 2008), sendo visível o crescente número de espécies ameaçadas neste bioma em comparação com a Amazônia.

Nas primeiras duas listas (1968 e 1980) nenhuma das espécies apresentava hábito arbóreo. As espécies arbóreas só vieram a constar das listas brasileiras a partir de 1992, onde das 87 espécies encontradas na Mata Atlântica, 22 (25,3%) eram árvores. Na listagem de 2008, o número de espécies arbóreas aumentou cerca de quatro vezes, sendo que das 276 espécies pertencentes à Mata Atlântica, 80 (29,3%) eram de hábito arbóreo. Vale ressaltar que se adicionarmos as espécies presentes no Anexo II da Instrução Normativa MMA n°6-N, o número de árvores passa de 80 para 189 (ou seja, 26,5% das 713 espécies listadas para o bioma Mata Atlântica juntando os dois Anexos da Instrução Normativa).

Com relação às famílias das espécies arbóreas, as 22 espécies da listagem de 1992 estavam distribuídas em nove famílias. Já em 2008, as 80 árvores oficialmente consideradas como ameaçadas de extinção, apresentaram-se distribuídas em 22 famílias. Quando consideramos também as espécies arbóreas do Anexo II, o número de famílias aumenta para 27 (Figura 2). Entre as nove famílias presentes na lista de 1992, Chrysobalanaceae e Monimiaceae representaram 45,5% das espécies, seguidas por Fabaceae (18,2%) e Lauraceae (13,6%). As outras cinco famílias, Lecythydaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Araucariaceae e Moraceae, possuíam apenas uma espécie cada, totalizando 22,7% (Figura 2). Em 2008, Monimiaceae e Chrysobalanaceae não apareceram mais como as famílias mais representativas, somando juntas apenas 11,3%. Myrtaceae, com 17,5%, foi a família com maior número de árvores ameaçadas. Fabaceae e Lauraceae tiveram nove espécies cada uma, representando juntas 22,5% da lista (Figura 2).

Quando o Anexo II da lista de 2008 é considerado são acrescentadas as famílias Annonaceae, Meliaceae, Malpighiaceae, Trigoniaceae e Violaceae. Destas, somente Annonaceae tem um grande número de espécies (n = 16), seguida de Malpighiaceae, com seis. As demais famílias tiveram apenas uma espécie cada. Mesmo considerando o acréscimo dessas cinco famílias, Myrtaceae continuou com maior número de árvores ameaçadas (n = 29). No caso das famílias Rubiaceae, Melastomataceae, Lauraceae e Bignoniaceae, houve um aumento de até quatro vezes no número de espécies quando o anexo II foi considerado.



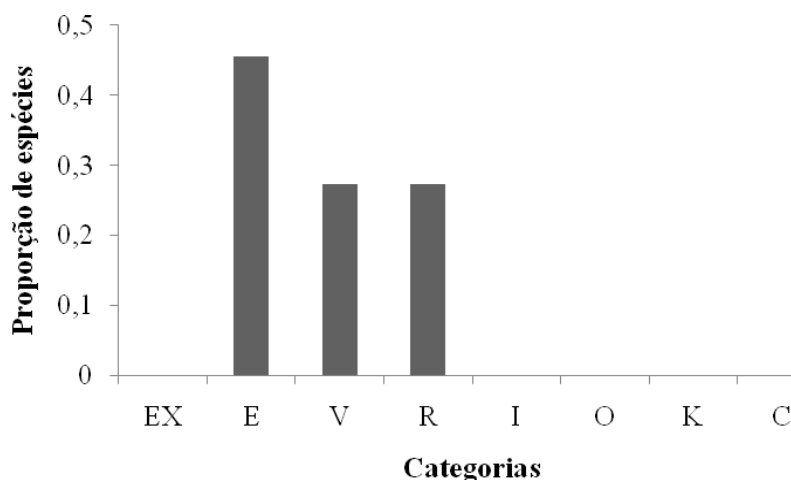
**Figura 2.** Proporção de espécies arbóreas da Mata Atlântica por família que estão presente nas listas de 1992, 2008 (Anexo I) e 2008 (Anexos I e II).

Tonhasca Jr. (2005), fez uma síntese dos levantamentos fitossociológicos realizados neste bioma, mostrando as famílias com predomínio de vegetação arbórea na Mata Atlântica. São elas: Leguminosae, Myrtaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Arecaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae e Meliaceae. Através dessa informação, podemos observar que seis delas são as que apresentam o maior número de espécies ameaçadas, de acordo com a lista de 2008.

O grande número de espécies de Myrtaceae na lista de 2008 pode ser explicado também pelo potencial econômico da família, pois suas espécies são utilizadas na alimentação, ornamentação e como medicinais (LORENZI, 2006). Além disso, muitas espécies de Myrtaceae são geralmente restritas a determinadas localidades dentro da Mata Atlântica (TONHASCA, 2005). Lauraceae também é uma família que se destaca por sua abundância na região tropical, além de possuir um grande número de espécies economicamente importantes (CARVALHO, 2003). A madeira de boa qualidade e o alto valor comercial de seus óleos colocou em risco essas espécies devido à intensa exploração sofrida (QUINET & ANDREATA, 2002). O mesmo ocorre com a família Fabaceae, onde das quatro espécies presentes na lista de 1992, três (*Caesalpinia echinata*, *Dalbergia nigra* e *Melanoxylon brauna*) são usadas para fins madeireiros, assim como o Jequitibá (*Cariniana*

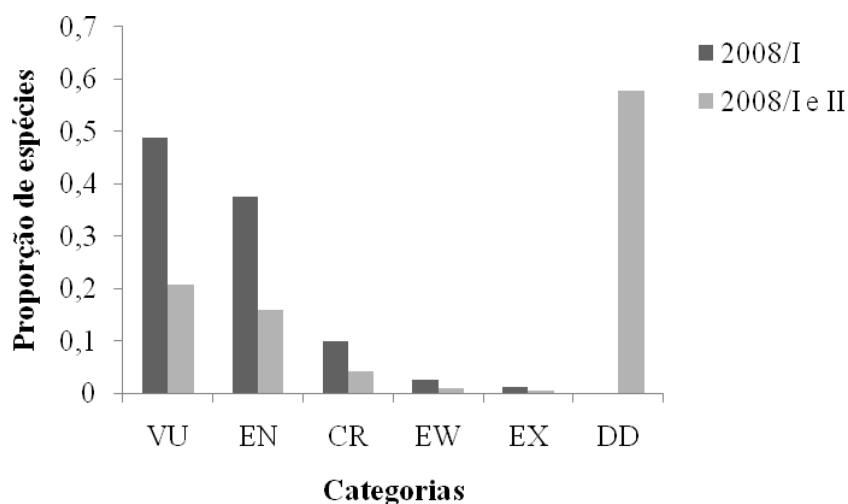
*ianeirensis*), pertencente à família Lecythidaceae, e espécies de Bignoniaceae. Todas essas espécies são visadas devido às características de seu fuste que apresentam grande potencial exploratório (RIZZINI, 1992), sendo assim, são muito procuradas por indústrias madeireiras.

Com relação aos critérios de ameaça, a lista de 1992 seguiu os padrões de classificação sugeridos por Mello Filho *et al.* (1992; ver Tabela 1). Nesta lista as espécies listadas incluídas em três das categorias propostas pelo autor: rara, vulnerável e em perigo. A categoria rara foi a que teve a maior proporção de espécies arbóreas, seguida pelas categorias vulnerável e em perigo, que tiveram a mesma proporção (Figura 3). Já a lista de 2008 foi elaborada utilizando as categorias propostas pela IUCN (ver Tabela 2). Entre as espécies presentes no anexo I, duas estão extintas na natureza (*Symplocos neglecta* e *Terminallia acuminata*) e uma extinta (*Symplocos altissima*), e das 77 restantes, 39 espécies estão na categoria Vulnerável, 30 Em Perigo e oito Em perigo Crítico (Figura 4).



**Figura 3.** Proporção de espécies arbóreas por categoria, estabelecidas por Mello Filho *et al.* (1992), presentes na lista de 1992. As categorias encontram-se descritas na Tabela 1.

Cabe destacar que 109 espécies arbóreas da Mata Atlântica foram classificadas como Deficientes em Dados (DD) de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, estando presentes apenas no Anexo II da lista de 2008 como já foi dito anteriormente. Para o então Ministro de Estado do Meio Ambiente no ano de 2008, Carlos Minc, as espécies que foram inseridas no Anexo II não apresentavam dados consistentes para que as mesmas fossem consideradas ameaçadas de extinção (nota de esclarecimento do MMA, disponível na página do ministério). No entanto, não foi descartada a possibilidade de que essas espécies estivessem sob algum tipo de ameaça. Para a Fundação Biodiversitas, órgão contratado para elaboração das listas, não há dúvidas sobre o grau de ameaça dessas espécies uma vez que foram utilizados os critérios propostos pela IUCN (nota de esclarecimento Biodiversitas, disponível na página da Fundação).



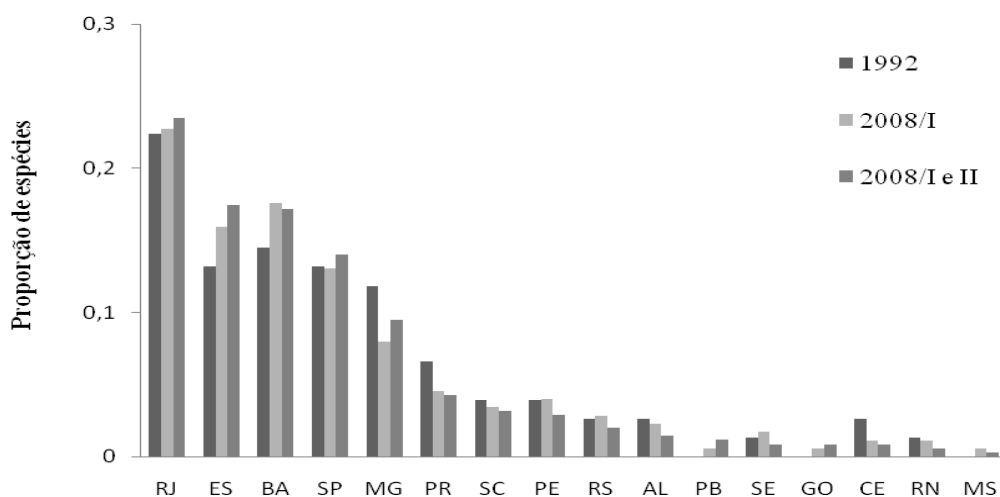
**Figura 4.** Proporção de espécies arbóreas nas categorias, estabelecidas de acordo com a IUCN, na lista de 2008. As categorias, descritas na Tabela 2, foram obtidas através da Fundação Biodiversitas (ver texto).

Quanto à distribuição das espécies arbóreas por Estado de ocorrência da Mata Atlântica (Figura 5), visualizamos que há uma maior tendência dessas espécies encontrarem-se concentradas na região sudeste do Brasil. Isso pode ser explicado pelo fato da região abrigar a maior parte da população brasileira. Também se pode dizer que, por possuir o eixo econômico (Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais), e devido à proximidade com a região costeira, com exceção de Minas Gerais, são áreas mais prováveis de ter a maior proporção de espécies ameaçadas. Cabe destacar que, entre os estados da região sudeste, RJ e ES foram os que tiveram a maior ocorrência destas espécies, isso porque, apresentavam 100% de sua área original coberta por Mata Atlântica, não havendo outro tipo de bioma, e atualmente essa área encontra-se reduzida a 19,6% e 11,1%, respectivamente. Podemos destacar também, por essas áreas possuírem mais centros de estudos focados na Mata Atlântica, apresentando com isso, um maior conhecimento sobre a biodiversidade regional.

Na região nordeste do Brasil, o elevado grau de endemismo presentes nos estados da Bahia e Pernambuco (Tabela 6), somados à grande diversidade de espécies por área, justifica a quantidade de árvores ameaçadas. Além disso, a Bahia perdeu 72,8% da sua área de Mata Atlântica, devido ao elevado desmatamento, onde grande parte foi para dar espaço às plantações de cacau (THOMAS *et al.*, 1998).

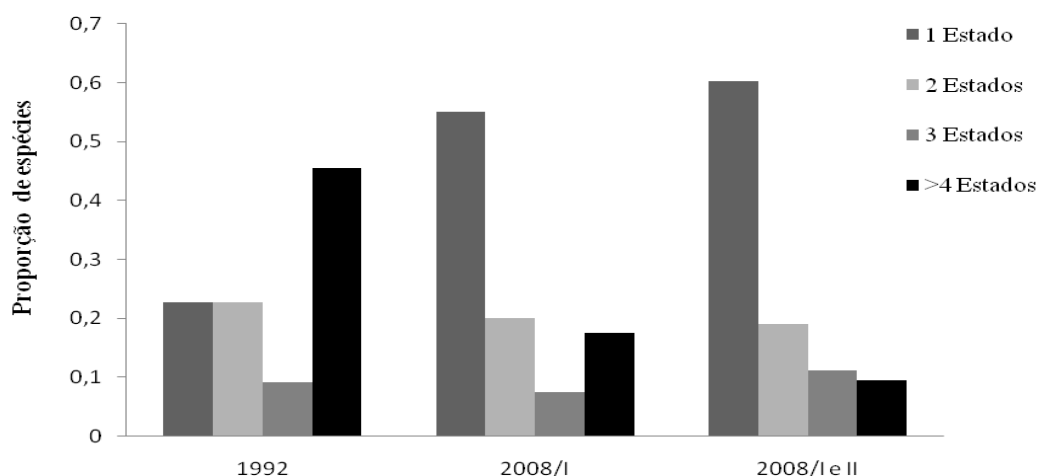
Com relação à região sul do Brasil, podemos destacar a perda de área decorrente das atividades agropecuárias, ameaçando as espécies. O estado do Paraná merece um foco maior no que diz respeito à floresta de araucárias, que foi intensamente devastada devido à madeira de boa qualidade da *Araucaria angustifolia*, espécie presente nas duas últimas listas. Além disso, grande parte de suas áreas foram desmatadas para dar lugar à extensas plantações de Pinus, uma espécie exótica invasora, que possui substâncias alelopáticas e acaba promovendo a contaminação do solo implicando na perda de biodiversidade no local (ZILLER & GALVÃO, 2002)





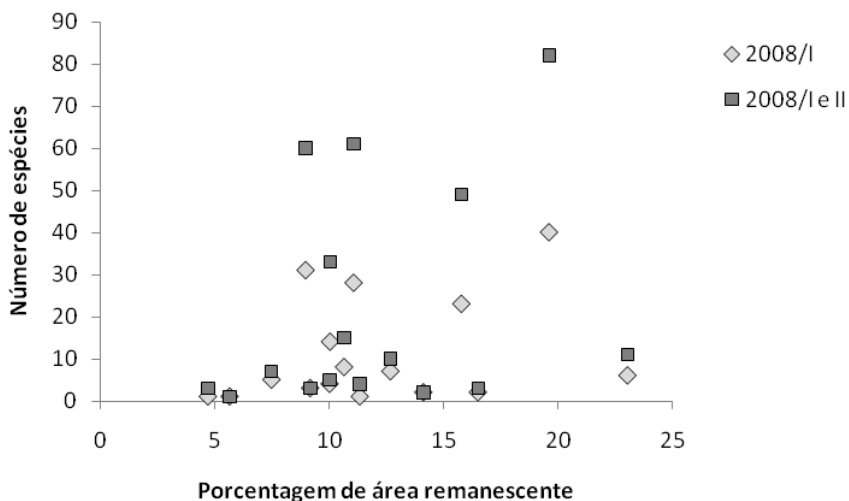
**Figura 5.** Proporção de espécies presentes nas listas da flora ameaçada de extinção por Estado de abrangência da Mata Atlântica.

Podemos observar que, independente da região, a maior parte das espécies ameaçadas ocorre em um único estado (Figura 6). Trabalhos como, por exemplo, de Oliveira-Filho & Fontes (2000), mostram que a diferenciação da distribuição florística dentro do bioma da Mata Atlântica varia de norte a sul em função de características como as variações de temperaturas e regimes de chuvas, tal fato pode explicar o elevado grau de endemismo restrito a determinadas áreas no mesmo, o que pode ser observado no estado da Bahia, onde aproximadamente 53% das árvores endêmicas da região estão ameaçadas. Adicionalmente, isso confirma a vulnerabilidade das espécies com áreas de distribuição muito restritas.



**Figura 6.** Proporção de espécies arbóreas com área de ocorrência restrita nos estados da Mata Atlântica e que estão presentes nas listas de 1992, 2008 (Anexo I) e 2008 (Anexos I e II).

O número de espécies listadas por estado não foi influenciado pela proporção de vegetação de Mata Atlântica remanescente nos mesmos. Isso ocorreu quando foram consideradas apenas as espécies presentes no Anexo I da lista de 2008 ( $F = 1,40$ ;  $p = 0,26$ ) ou as espécies de ambos os Anexos dessa mesma lista ( $F = 1,35$ ;  $p = 0,27$ ; Figura 7).



**Figura 7.** Relação entre o número de espécies arbóreas presentes por estado nos Anexos I e II da lista de 2008 com a porcentagem de área remanescente de Mata Atlântica nos mesmos.

Apesar de a perda de área ser considerada uma das principais causas de ameaça à diversidade biológica (FAHRIG, 2003), outros fatores também influenciam a vulnerabilidade destas espécies à extinção. Nesse estudo os resultados encontrados sugerem que a principal causa de ameaça às espécies arbóreas na Mata Atlântica foi à intensa exploração com que as mesmas sofreram ao longo dos anos até os dias atuais, o que sugere que o estabelecimento de medidas de combate a extração ilegal dos produtos florestais devem ser efetivas na busca de reverter esse quadro.

Em resumo, a Mata Atlântica contém o maior número de espécies da flora ameaçada e a proporção de espécies arbóreas vem aumentando nos últimos anos. Em sua maior parte as ameaças estão relacionadas com a sobreexploração, mostrando a necessidade de medidas efetivas para proteção tanto das espécies quanto de sua área de ocorrência. Essas medidas de proteção devem estar integradas ao manejo adequado das áreas remanescentes, visando combater à exploração ilegal, à caça e a deterioração de seus habitats. Outras estratégias como replantios, reintrodução de dispersores e mais unidades de conservação, devem ser priorizadas nas regiões mais críticas, como é o caso do sudeste e dos estados que comportam um grande número de espécies com área de distribuição restrita. Cabe destacar ainda a necessidade de mais pesquisas neste bioma, apesar do mesmo ser um dos mais estudados, já que para muitas espécies informações básicas sobre sua ecologia e outros aspectos não estão disponíveis.

## 6. CONCLUSÃO

Ao longo dos anos, as Listas Vermelhas estão sendo revisadas, e de acordo com dados obtidos, observamos que em todas as atualizações, a proporção de espécies arbóreas tem se mantido sempre alta no bioma da Mata Atlântica. Na listagem atual, algumas poucas espécies já se encontram extintas na natureza e extintas, mostrando que medidas conservacionistas devem ser tomadas, para que numa próxima revisão da lista, a proporção de espécies nestas categorias não aumente.

Famílias com grande número de espécies com valor comercial tiveram uma maior proporção de espécies nas listas, como foi o caso de Myrtaceae, Lauraceae, Bignoniaceae e Fabaceae.

As espécies arbóreas ameaçadas estão concentradas na região sudeste do Brasil, nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e na região nordeste na Bahia. O fato da maioria das espécies ameaçadas estarem presente em um único estado da Mata Atlântica está relacionado ao alto grau de endemismos no bioma, e confirma a vulnerabilidade das espécies com áreas de distribuição muito restritas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVINO, F. O.; SILVA, M. F.; RAYOL, B. P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. *Acta Botânica*. V 35 (4), p 413-420, 2005.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in southeast Brazil. *Revista brasileira de biologia*, 61(1): 35-44. 2001.

BAILLIE, J. E. M.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S. N. A Global species assessment. Red List of Treatedened Species. IUCN, 2004.

BIODIVERSITAS. Revisão das Listas Vermelhas da Flora e da Fauna Ameaçada de Extinção em Minas Gerais. Relatório Final Biodiversitas. V 1, Belo Horizonte, junho de 2007.

BOND, W. J. Do mutualinms matter? Assessing the impact of pollinator and disperser disruption on plant extinction. *The Royal Society*, 344, 83-90, 1994.

CAMPOS, J. B. A fragmentação de ecossistemas, efeitos decorrentes e corredores de biodiversidade. In: CAMPOS, J. B., TOSSULINO, M. G. P. & MÜLLER, C. R. C. (Organizadores). *Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 348p, 2006.

CARDOSO DA SILVA, J. M.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flore of the Atlantic forest of northeast Brazil. *Nature*, v 404, p 72-74, 2000.

CARVALHO, P. E. R. *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, v.1, 1039 p, 2003.

CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M. T.; PARDINI, R. *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília: MMA/SBF. 510p, 2003.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: MMA/SBF, 40p, 2000.

D'ANGELO, S. A.; ANDRADE, A. C. S.; LAURANCE, S. G.; LAURANCE, W. F.; MESQUITA, R. C. G. Inferred causes of tree mortality in fragmented and intact Amazonian forests. *Journal of Tropical Ecology*. 20: 243-246, 2004.

DEAN, W. A. *Ferro e Fogo: A História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira*. São Paulo, Cia das Letras, 484p, 2002.

DILISCH, R.; KISSER, N.; PIVELLO, V. R. A invasão de um fragmento florestal em São Paulo (SP) pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendle & Drude. *Revista Brasil Botânica*, v 25, n 1, p. 55-64, mar, 2002.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology*, v 34, p 487-515, 2003.

FRAGA, C. N.; SIMONELLI, M. *Espécies da flora brasileira ameaçada de extinção no estado do Espírito Santo*. Vitória – IPEMA, 2007.

FISZON, J. T.; MARCHIORO, N. P. X.; BRITTEZ, R. M.; CABRAL, D. C.; CAMELY, N. C.; CANAVESI, V.; CASTELLA, P. R.; CASTRO, E. B. V.; JUNIOR, L. C.; CUNHA, M. B. S.; FIGUEIREDO, E. O.; FRANKE, I. L.; GOMES, H.; GOMES, L. J.; HREISEMNOU, V. H. V.; LANDAU, E. C.; LIMA, S. M. F.; LOPES, A. T. L.; NETO, E. M.; MELLO, A. L.; OLIVEIRA, L. C.; ONO, K. Y.; PEREIRA, N. W. V.; RODRIGUES, A. S.; RODRIGUES, A. A. F.; RUIZ, C. R.; SANTOS, L. F. G. L.; SMITH, W. S.; SOUZA, C. R. *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília MMA/SBF. 510p, 2003.

FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B.; SOUZA, V.C. Introdução. in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2010](http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2010)>

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. *Mata atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte. Conservação Internacional pra Natureza, 2005. P 472. 2005.

GIRÃO, L. C.; LOPES, A. V.; TABARELLI, M.; BRUNA, E. M. Changes in Tree Reproductive Traits Reduce Functional Diversity in a Fragmented Atlantic Forest Landscape. *Plosone*. Setembro, issue 9, e 908, 2007.

GIULIETTI, A. N.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; WANDERLEY, M. G.; VAN DER BERG, C. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Megadiversidade*, v 1, n 1, julho, 2005.

GIULIETTI, A. M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. *Plantas raras do Brasil*. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional. 496 p. 2005. Disponível em : <[www.plantasraras.org.br/livro.php](http://www.plantasraras.org.br/livro.php)>

GUATURA, I. N.; CORRÊA, F.; COSTA, J. P. O.; AZEVEDO, P. U. E. A questão fundiária: roteiro para a solução dos problemas fundiários nas áreas protegidas da Mata Atlântica. Roteiro para a conservação de sua biodiversidade. Série Cadernos da Reserva da Biosfera, Caderno no 1, 47 p. 1996.

GUEDES-BRUNI, R.R.; NETO, S. J. S.; MORIM, M. P.; MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de dossel em trecho de floresta ombrófila densa atlântica sobre *Morrote mamelonar* na reserva biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, v 57, n 3, p 429-442, 2010.

IBAMA, 1992. Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de Abril de 1992. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>

IBDF, 1968. Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Portaria IBDF nº 303, de 29 de maio de 1968. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>

IBDF, 1980. Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Portaria IBDF nº 093/80-P, de 05 de fevereiro de 1980. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>

IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal. Cerrado é o segundo bioma com maior número de espécies da flora ameaçadas de extinção. Brasília Ambiental, 2008.

Disponível em: <[http://www.ibram.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD\\_CHAVE=66551](http://www.ibram.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD_CHAVE=66551)>

IPEF - INSTITUTOS DE PESQUISAS FLORESTAIS. Identificação de Espécies Florestais: *Araucaria angustifolia* (Araucária). Departamento de Ciências Florestais- ESALQ/USP, 2003. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/araucaria.angustifolia.asp>>

IUCN Red List: Categories and Criteria, Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival, 2001. (Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org))

- KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology*, v 5, p 173-185, 1989.
- LAGOS, A. R.; MULLER, B. L. A. Hotspot brasileiro: Mata Atlântica. *Saúde & Ambiente em Revista*, v 2, n 2, p 35-45, 2007.
- LAURANCE, W. E. Rain Forest fragmentation kills big trees. *Nature*, v 404, p 836, April, 2000.
- LAURENCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; MERONA, J. M. R.; LAURANCE, S. G.; HUTCHINGS, R. W.; LOVEJOY, T. E. 1998. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology*, v 2, n 2, p 460-464, 1998.
- LAURENCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*, v 16, n 3, p 605-618, 2002.
- LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L. 2010. Arecaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000053>>
- LIMA, H. C.; PEIXOTO, A. L.; PEREIRA, T. S. Conservação da flora da Mata Atlântica. Cap.7 p. 104-119. *Manual Metodológico para estudos botânicos da Mata Atlântica*. Editado por: Sylvestre, L. S. & Rosa, M. T. Seropédica, RJ: EDUR, 2002.
- LIMA-RIBEIRO. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de cerrado no sudeste goiano, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, 22 (2): 535-545, 2008.
- LINS, L. V.; MACHADO, A. B. M.; COSTA, C. M. R.; HERRMANN, G. Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção. Belo Horizonte: Biodiversita, p 55, 1997. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/conserv1.html>
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. *Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas*. São Paulo, Editora Plantarum, 432p, 2004.
- LORENZI, H.; Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v 1, 3 ed. Nova Odessa. São Paulo, Editora: *Plantarum*, 2000.
- LORENZI, H.; Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v 2, 2 ed. Nova Odessa. São Paulo, Editora: *Plantarum*, 1998.
- LORENZI, H.; Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v 3, 1 ed. Nova Odessa. São Paulo, Editora: *Plantarum*, 2009.

- MATOS, D. M. S.; BOVI, M. L. A. Understanding the threats to biological diversity in southeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation*. v 11, p 1747-1758, 2002.
- MELLO-FILHO, L. E.; SOMNER, G. V. & PEIXOTO, A. L. *Centuria plantarum brasiliensis extinctionis minitata*. Brasília, Sociedade Botânica do Brasil – SBB/IBAMA. P 167, 1992.
- METZGER, J. P. Estrutura e Fragmentação: Análise bibliográfica. *An. Acad. Bras. Ci.*, 71 (3), 1999.
- MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOUREX, J.; FONSECA, G. A. B. *Hotspots revisitados: As regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta*. Conservação Internacional, Brasil, 2005.
- MMA, 2008. Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008. Disponível em: < www.mma.gov.br >
- MORELLATO, L. P.; HADDAD, C. F. B. Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, v 32, p 786-792, 2000.
- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, v 10; p 58-62, 1995.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v 403, p 853-858, 2000.
- NASCIMENTO, H. E. M.; LAURENCE, W. F. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazonica*, v 36, p 183-192, 2006.
- NASCIMENTO, M. A. L. & MAGALHÃES, L. M. S. Categorias de espécies ameaçadas de extinção e seu significado para a conservação da biodiversidade. *Floresta e Ambiente*, v 5, p 146-159, Jan./dez., 1998.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810.
- OLIVEIRA, M. A.; GRILLO, A.S.; TABARELLI, M. Forest edge in the Brazilian Atlantic forest: drastic changes in tree species assemblages. *Oryx*, 38(4), 389–394, 2004.
- PERES, C. A. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica*, v 26, p 285-294, 1994.
- PIRES, A. S. *Perda de diversidade de palmeiras em fragmentos de Mata Atlântica: padrões e processos*. 106p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2006.

- PIRES, A. S.; LIRA, P. K.; FERNANDEZ, F. A. S.; SCHITTINI, G. M.; OLIVEIRA, L. C. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, 108. p 229-237, 2002.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina: E. *Rodriguesia*. 328p, 2001.
- QUINET, A.; ANDREATA, R. H. P. Lauraceae Jussieu na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, (53), p.59–121, 2002.
- RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E; SIITONEN, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation*, v 7, p 385-403, 1998.
- RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F., HIROTA, M.M. Brazilian Atlantic Forest: how much is left and how is the remaining Forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142, 1141– 1153, 2009.
- RIZZINI, C. T. *Árvores e madeiras úteis do Brasil: Manual de dendrologia brasileira*. ed 7, Editora Edgar Blücher. p 296, 1992.
- ROCHA, R. B. *Mata Atlântica E Biodiversidade*. Brasília/UFBA (EDUFBA), p 223-242, 2005.
- RODRIGUES, P. J. F. P; NASCIMENTO, M. T. Fragmentação florestal: Breves considerações teóricas sobre o efeito de borda. *Rodriguésia*. 57 (1): 63-74, 2006.
- SANTOS, B. A.; ARROYO-RODRÍGUES, V; MORENO, C. E.; TABARELLI, M. Edge-Related Loss of Tree Phylogenetic Diversity in the Severely Fragmented Brazilian Atlantic Forest. *Plosone*, setembro, v 5, issue 9, e1 12625, 2010.
- SANTOS, B. A.; PERES, C. A.; OLIVEIRA, M. A.; GRILLO, A.; ALVES-COSTA, C. P.; TABARELLI, M. Drastic erosion in functional attributes of tree assemblages in Atlantic forest fragments of northeastern Brazil. *Biological Conservation*, 141, p 249-260, 2008.
- SCARIOT, A. Consequências da fragmentação da floresta na comunidade de palmeiras na Amazônia central. *Série Técnica IPEF* v.12, p. 71-86, dez. 1998.
- SCARIOT, A. 1999. Forest fragmentation effects on palm diversity in central Amazonia. *Journal of Ecology* v 87, p 66-76, 1999.
- SILVA, J. M. C. DA; TABARELLI, M. 2000. Tree impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. *Nature*. V 404, 2 march, 2000.
- STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL.; COSTA, D. P.; KAMINO, L. H. Y. *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. P 516, 2009.



SOARES, T. S.; MOTA, J. H. Extinção de espécies vegetais. *Revista científica eletrônica*. 1678-3867, ano II, n 3, fev. 2004.

SOCOLOWISKI, F.; TAKAKI, M. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Tabebuia rósea* (Bertoloni) A. P. de Candolle (Bignoniaceae), uma espécie exótica com potencial invasor. *Revista Árvore*, março-abril, ano/vol. 31, n 02. Sociedade de investigações florestais. Viçosa, Brasil. PP. 229-237, 2007.

SOS MATA ATLÂNTICA & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - Período 2008-2010*. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo, 2011. Disponível em: [http://mapas.sosma.org.br/site\\_media/download/atlas-relatorio2008-2010parcial.pdf](http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas-relatorio2008-2010parcial.pdf). Acessado em junho de 2011.

SOUZA, H. M.; LORENZI, H. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 704p, 2008.

TERTBORGH, J.; NUÑES-ITURRY, G.; PITMAN, N. C. A.; VALVERDE, F. H. C.; ALVAREZ, P.; SWAMY, V.; PRINGLE, E. G.; PAINE, C. E. T. Tree recruitment in na empty Forest. *Ecology*, 89 (6), p 1757-1768, 2008.

THOMAS, W. W.; CARVALHO, A. M. DE; AMORIM A, M. A.; GARRISON, J.; ARBELÁEZ, A. L. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brasil. *Biodiversity and Conservation* 7: 311-322, 1998.

TONHASCA JR, A. *Ecologia e História Natural da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro, Interciência. 197p. 2005.

VIEIRA, M. V.; NATALIE OLIFIERS, N. O.; ANA C. DELCIELLOS, A. C.; VANINA Z. ANTUNES, V. Z.; LUIS R. BERNARDO, L. R.; CARLOS E.V. GRELE, C. E. V.; RUI CERQUEIRA, R. Land use vs. fragment size and isolation as determinants of small mammal composition and richness in Atlantic Forest remnants. *Biological Conservation* n 14, p 1191–1200, 2009.

YOUNG, A.; BOYLE, T.; BROWN, T. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends in Ecology and Evolution* v 11, p 413–418, 1996.

ZAÚ, A. S. FRAGMENTAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA: ASPECTOS TEÓRICOS. *Floresta e Ambiente*. v 5 (1): 160-170, jan./dez. 1998.

ZILLER, S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. *Ciência Hoje*, 2004.

ZILLER, S. R. & GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. *Floresta* 32(1) 41-47, 2002.

**Anexo.** Árvores da Mata Atlântica presentes nas Listas da Flora Ameaçada de Extinção durante os anos de 1992 e 2008. (Continua)

Espécie	Categoria 1992	Categoria 2008	MMA/ Anexo	Bioma	Ocorrência
Annonaceae					
<i>Anaxagoerea sylvatica</i>	-	EN	2	MA	MG e ES
<i>Duguetia magnollidae</i>	-	EN	2	MA	BA
<i>Duguetia restingae</i>	-	CR	2	MA	BA
<i>Duguetia reticulata</i>	-	EN	2	MA	BA
<i>Duguetia salicifolia</i>	-	VU	2	MA	SP
<i>Duguetia scottimorii</i>	-	CR	2	MA	BA
<i>Duguetia soretame</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Guateria reflexa</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Guateria xylopioides</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Hornschuchia alba</i>	-	CR	2	MA	RJ
<i>Hornschuchia cauliflora</i>	-	EN	2	MA	BA
<i>Hornschuchia obliqua</i>	-	EN	2	MA	BA
<i>Malmea obovata</i>	-	CR	2	MA e AM	AM, AC e BA
<i>Rollinia maritima</i>	-	VU	2	MA	PR, RS e SC
<i>Tryginaea axiflora</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Unonopsis riedeliana</i>	-	VU	2	MA	RJ
Araucariaceae					
<i>Araucaria augustifolia</i>	VU	EN	1	MA	MG, PR, RJ, RS, SC e SP
Arecaceae					
<i>Attalea funifera</i>	-	VU	2	MA	BA
<i>Butia capitata</i>	-	VU	2	MA e CE	BA, GO e MG RN, PA, PE, BA, AL, SE, GO, DF, MG, ES, SP, RJ, PR, SC e RS
<i>Euterpe edulis</i>	-	EN	1	CE e MA	GO, DF, MG, ES, SP, RJ, PR, SC e RS
<i>Syagrus macrocarpa</i>	-	EN	2	MA	ES, RJ e MG
<i>Syagrus picrophylla</i>	-	VU	2	MA	BA, ES e RJ
Bignoniaceae					
<i>Adenocalymma ackermannii</i>	-	EN	2	MA	MG
<i>Adenocalymma magnoalatum</i>	-	CR	1	MA	MG
<i>Adenocalymma perglandulosum</i>	-	EN	2	MA	MG
<i>Jacaranda crassifolia</i>	-	EN	1	MA	RJ
<i>Jacaranda grandifolia</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Jacaranda subalpina</i>	-	VU	1	MA	RJ e SP
<i>Tabebuia arianea</i>	-	VU	2	MA	RJ e SP
<i>Tabebuia botelhensis</i>	-	EN	1	MA	RJ e SP
<i>Tabebuia cassinoides</i>	-	VU	2	MA	MG, ES, SP e RJ
<i>Tabebuia cristata</i>	-	EN	2		BA, ES e RJ CE, MG, BA, GO, DF, ES, SP e RJ
<i>Tabebuia obtusifolia</i>	-	VU	2	MA	GO, DF, ES, SP e RJ
<i>Tabebuia riodoneensis</i>	-	VU	2	MA	ES

## Anexo. Continuação

Burseraeae					
<i>Tetragastris occhionii</i>	-	VU	2	MA	BA
<i>Trattinickia ferruginea</i>	-	CR	1	MA	MG
<i>Trattinickia mensalis</i>	-	EN	1	MA	BA e ES
Celastraceae					
<i>Peritassa saddleri lombardi</i>	-	VU	2	MA	MG e ES
<i>Salacia mosenii</i>	-	VU	1	MA	RJ e SP
<i>Tontelea lanceolata</i>	-	EN	2	MA	MG, SP e RJ
<i>Tontelea martiana</i>	-	VU	2	MA	ES, SP e RJ
Chrysobalanaceae					
<i>Couepia montesclarensis</i>	R	CR	2	MA	BA, MG, SP e RJ
<i>Hirtella insignis</i>	EN	EN	1	MA	BA e ES
<i>Hirtella parviunguis</i>	EN	EN	1	MA	BA
<i>Hirtella santosii</i>	EN	EN	1	MA	BA
<i>Parinari brasiliensis</i>	EN	EN	1	MA	MG e RJ
Combretaceae					
<i>Buchenavia igaratensis</i>	-	VU	2	MA	SP
<i>Buchenavia pabstii</i>	-	EN	1	MA	BA e ES
<i>Buchenavia rabeloana</i>	-	VU	1	MA	SP
<i>Terminallia acuminata</i>	-	EW	1	MA	RJ
<i>Terminallia kuhlmannii</i>	-	VU	2	MA	BA e ES
<i>Terminallia reitzii</i>	-	EN	2	MA	SC
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum compressum</i>	-	VU	1	MA	BA
<i>Erythroxylum distortum</i>	-	VU	1	CE e MA	BA e PE
<i>Erythroxylum leal-costae</i>	-	EN	1	MA	BA
<i>Erythroxylum matossilvae</i>	-	EN	1	MA	BA
<i>Erythroxylum membranaceum</i>	-	EN	1	MA	BA
<i>Erythroxylum petrae-caballii</i>	-	VU	2	CA e MA	BA
<i>Erythroxylum speciosum</i>	-	VU	2	MA	BA
Fabaceae					
<i>Caesalpinia echinata</i>	EN	EN	1	MA	RN, PA, PE, BA, AL, ES e RJ
<i>Dalbergia nigra</i>	VU	VU	1	MA	BA, ES, MG, RJ e SP
<i>Dalbergia elegans</i>	-	VU	1	MA	BA e ES
<i>Grazilodendron rio-docensis</i>	-	VU	1	MA	ES e RJ
<i>Lonchocarpus torrensis</i>	-	VU	2	MA	RS
<i>Machaerium obovatum</i>	-	VU	1	MA	RJ
<i>Melanoxylon brauna</i>	VU	VU	1	CA e MA	AL, BA, MG, ES, RJ e SP
<i>Mimosa balduinii</i>	-	CR	1	MA	RS
<i>Swartzia glazioviana</i>	EN	EN	1	MA	RJ
<i>Swartzia pickelii</i>	-	EN	1	CA e MA	AL, PB e PE

**Anexo. Continuação.**

Lauraceae					
<i>Beilschmiedia rigida</i>	-	VU	1	MA	BA, ES e RJ
<i>Cinnamomum hatschbachii</i>	-	VU	2	MA	PR e SC
<i>Nectandra micrathera</i>	-	VU	2	MA	BA
<i>Ocotea basicordatifolia</i>	R	VU	1	MA	SP
<i>Ocotea bragai</i>	-	VU	1	MA	SP
<i>Ocotea catharinensis</i>	VU	VU	1	MA	MG, SP, RJ, ES, PR, SC e RS
<i>Ocotea cryptocarpa</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Ocotea odorifera</i>	-	VU	1	AM, CE e MA	ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP, PA, PE e BA
<i>Ocotea porosa</i>	VU	VU	1	MA	MG, SP, RJ, SC e PR
<i>Ocotea serrana</i>	-	VU	2	MA	SP
<i>Persea pendunculosa</i>	-	EN	2	MA	MG
<i>Persea punctata</i>	-	EN	1	MA	SP
<i>Phyllostemonodaphne geniniflora</i>	-	VU	1	MA	BA, MG, ES e RJ
<i>Rhodostemonodaphne capixabensis</i>	-	EN	1	MA	ES
<i>Urbanodendron bahiense</i>	-	EN	2	MA	BA, SP e RJ
<i>Urbanodendron macrophyllum</i>	-	EN	2	MA	RJ
<i>Williamodendron cinnamomeum</i>	-	EN	2	MA	ES
Lecythidaceae					
<i>Cariniana ianeirensis</i>	R	CR	1	MA	BA, MG, MS e RJ
<i>Cariniana parvifolia</i>	-	EN	1	MA	ES
<i>Couratari asterotricha</i>	-	VU	1	MA	ES
<i>Eschweilera alvimii</i>	-	VU	2	MA	PE, BA e AL
<i>Eschweilera tetrapetala</i>	-	VU	2	MA	BA
Malpighiaceae					
<i>Bunchosia acuminata</i>	-	VU	2	MA	BA
<i>Bunchosia pernambucana</i>	-	VU	2	CA e MA	PE
<i>Brysonima bahiana</i>	-	VU	2	MA	BA
<i>Brysonima cacaophila</i>	-	VU	2	MA	BA
Melastomataceae					
<i>Huberia cavahoi</i>	-	VU	2	MA	BA
<i>Huberia spirictusanctensis</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Miconia capixaba</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Miconia glazioviana</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Miconia longicuspis</i>	-	VU	2	MA	MG, ES e RJ
<i>Miconia penduliflora</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Miconia petroniana</i>	-	VU	2	MA	MG e RJ
<i>Miconia picinguabensis</i>	-	VU	2	MA	SP
<i>Miconia setosociliata</i>	-	VU	2	MA	ES e RJ
<i>Tibouchina angraensis</i>	-	CR	2	MA	ES
<i>Tibouchina boudetii</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Tibouchina castellensis</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Tibouchina quartzophila</i>	-	CR	1	MA	ES
Meliaceae					
<i>Cedrela lilloi</i>	-	VU	2	MA	SC

**Anexo. Continuação.**

Monimiaceae					
<i>Macropelus friburgensis</i>	-	EN	1	MA	RJ
<i>Macrotorus utriculatus</i>	-	VU	1	MA	BA, ES, RJ e SP
<i>Mollinedia gilgiana</i>	R	CR	1	MA	ES, SP e RJ
<i>Mollinedia glabra</i>	EN	EN	1	MA	BA, ES, RJ e SP
<i>Mollinedia lamprophylla</i>	R	CR	1	MA	ES e RJ
<i>Mollinedia boracensis</i>	-	VU	1	MA	SP e PR
<i>Mollinedia salicifolia</i>	-	VU	1	MA	ES, SP e RJ
<i>Mollinedia stenophylla</i>	EN	EN	2	MA	ES e RJ
<i>Mollinedia longicuspidata</i>	EN	EN	1	MA	RJ
Moraceae					
<i>Brosimum glaucum</i>	R	VU	1	MA	BA, MG e RJ
Myrsinaceae					
<i>Myrcine congesta</i>	-	VU	2	MA	MG e RJ
<i>Myrcine glazioviana</i>	-	VU	2	MA	MG e RJ
<i>Myrcine vinosissima</i>	-	VU	2	MA	MG, SP e RJ
Myrtaceae					
<i>Calyptranthes dryadica</i>	-	VU	2	MA	SP
<i>Calyptranthes pereireana</i>	-	VU	1	MA	RJ
<i>Calyptranthes restingae</i>	-	VU	1	MA	BA e SE
<i>Campomanesia espiritosantensis</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Campomanesia lundiana</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Eugenia itacarensis</i>	-	VU	1	MA	BA
<i>Eugenia myrciariifolia</i>	-	EN	2	MA	PR
<i>Eugenia oxoentophylla</i>	-	EN	2	MA	RJ
<i>Eugenia peruibensis</i>	-	EN	2	MA	SP
<i>Eugenia villae-novae</i>	-	VU	1	MA	RJ
<i>Marliera skotzoviana</i>	-	VU	2	MA	SP
<i>Marliera sucrei</i>	-	EN	2	MA	BA e ES
<i>Myrceugenia hatschbachii</i>	-	VU	2	MA	PR
<i>Myrcia follii</i>	-	VU	1	MA	ES
<i>Myrcia gilsoniana</i>	-	VU	1	MA	ES
<i>Myrcia isaiana</i>	-	VU	1	MA	ES, SP, RJ e PR
<i>Myrcia limae</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Myrcia riocensis</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Myrciaria sericea</i>	-	VU	2	MA	ES
<i>Neomitranthes nitida</i>	-	VU	1	MA	SP
<i>Neomitranthes pedicelata</i>	-	VU	1	MA	SP
<i>Plinia callosa</i>	-	VU	1	MA	BA
<i>Plinia complanata</i>	-	CR	2	MA	SP, RJ e PR
<i>Plinia hatschbachii</i>	-	VU	1	MA	PR
<i>Plinia ilhensis</i>	-	EN	1	MA	RJ
<i>Plinia muricata</i>	-	VU	2	MA	BA
<i>Plinia rara</i>	-	VU	1	MA	BA
<i>Plinia renatiana</i>	-	VU	1	MA	ES
<i>Siphoneugena kuhlmannii</i>	-	VU	2	MA	ES e SP
Oleaceae					
<i>Chionanthus subsessilis</i>	-	EN	1	MA	MG

**Anexo. Continuação.**

Rubiaceae					
<i>Faramaeae bahiensis</i>	-	VU	1	MA	BA e ES
<i>Faramaeae monantha</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Melanopsidium nigrum</i>	-	VU	1	MA	BA, ES e RJ
<i>Pagameae harleyi</i>	-	EN	2	MA	BA
<i>Rudgea coronata leiocarpoides</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Rudgea coronata Saint-hilairei</i>	-	CR	2	MA	ES
<i>Rudgea erythrocarpa</i>	-	EN	2	MA	RJ
<i>Rudgea francavillana</i>	-	VU	2	MA	MG e RJ
<i>Rudgea insignis</i>	-	EN	2	MA	RJ
<i>Rudgea interrupta</i>	-	EN	1	MA	RJ
<i>Rudgea jasminoides nervosa</i>	-	EN	2	MA	SP
<i>Rudgea macrophylla</i>	-	EN	1	MA	RJ
<i>Rudgea minor calycina</i>	-	EN	2	MA	RJ
<i>Rudgea minor minor</i>	-	VU	2	MA	SP e ES
<i>Rudgeae nobilis</i>	-	EN	2	MA	SP e RJ
<i>Rudgea pachyphylla</i>	-	EN	1	MA	RJ e SP
<i>Rudgea parquoides caprifolium</i>	-	EN	2	MA	SP e SC
<i>Rudgea parquoides hirsutissima</i>	-	VU	2	MA	SP e PR
<i>Rudgea parvifolia</i>	-	CR	1	MA	RJ
<i>Rudgea reflexa</i>	-	EN	2	MA	ES
<i>Rudgea umbrosa</i>	-	VU	2	MA	ES e RJ
<i>Rudgea velleriae</i>	-	EN	2	MA	SP e RJ
<i>Rudgea hatschbachiorum</i>	-	EN	2	MA	ES, SP e RJ
Rutaceae					
<i>Almeidea coerutea</i>	-	EN	1	MA	BA
<i>Andreadroxa flava</i>	-	CR	2	MA	BA
<i>Metrodorea maracasana</i>	-	EN	1	CA e MA	BA
<i>Pilocarpus jaborandi</i>	EN	VU	1	CA e MA	CE e PE
Santalaceae					
<i>Acanthosyris paulo-alvimii</i>	-	VU	1	MA	BA
Sapotaceae					
<i>Chrysophyllum imperiale</i>	-	EN	2	MA	MG, SP e RJ
<i>Manilkara dardanoi</i>	-	EN	2	MA	PE
<i>Pouteria psammophila</i>	VU	EN	1	MA	CE, PE, BA, SE, ES, SP e RJ
Symplocaceae					
<i>Symplocos altissima</i>	-	EX	1	MA	RJ
<i>Symplocos neglecta</i>	-	EW	1	MA	RJ
<i>Symplocos aegrota</i>	-	VU	2	MA	RJ
<i>Symplocos corymboclados</i>	-	CR	2	MA	MG, RJ, PR e SC
Trigoniaceae					
<i>Trigoniodendron spiritusanctense</i>	-	EN	2	MA	ES
Violaceae					
<i>Rinorea ramiziana</i>	-	VU	2	MA	ES e RJ