



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

**João Raphael Marques de Moura**

**Diagnóstico da conservação de espécies endêmicas e ameaçadas da família Myrtaceae no estado do Rio de Janeiro**

Prof. Dr. Marcelo da Costa Souza.  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
Novembro – 2019



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

**João Raphael Marques de Moura**

**Diagnóstico da conservação de espécies endêmicas e ameaçadas da família Myrtaceae no estado do Rio de Janeiro - sob a perspectiva da meta 8 da GSPC**

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

Prof. Dr. Marcelo da Costa Souza  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
Novembro – 2019

**Diagnóstico da conservação de espécies endêmicas e ameaçadas da família Myrtaceae no estado do Rio de Janeiro**

**João Raphael Marques de Moura**

Aprovada em: 28 /11 /2019

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Marcelo da Costa Souza – UFRRJ  
Orientador

---

Prof. Dr. José Carlos Arthur Junior – UFRRJ  
Membro

---

Prof. M.e.Telmo Borges Silveira Filho – UFRRJ  
Membro

|

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a todas as pessoas, animais e plantas que conheci nessa jornada da graduação e que de uma forma ou de outra, me ajudaram a crescer.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos professores e professoras que estiveram em minha vida.

A meus pais e minha família por todo amor, apoio e respeito.

Aos amigos e amigas que tornaram a caminhada mais fácil, trazendo sempre bons aprendizados.

A minha namorada por todo o amor e companheirismo.

Ao meu orientador pela paciência ímpar e vontade de ensinar.

A Professora Juliana Muller Freire, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, pelas listas de espécies produzidas nos viveiros do Estado do Rio de Janeiro.

A Biovert Florestal e Agrícola pela recepção na fazenda Plathymenia e a disponibilização da lista de espécies de Myrtaceae produzidas.

Ao amigo Luís Fernando pela ajuda na visita técnica ao viveiro Biovert Florestal e na lista de espécies.

Ao Marco Lacerda do Sítio E-Jardim, pela recepção em seu viveiro e coleção, e ajuda na lista de espécies.

Por fim agradeço a UFRRJ, por toda a aprendizagem e experiências que me proporcionaram um grande crescimento pessoal.

## RESUMO

A destruição e a fragmentação de habitats por ações antrópicas tem sido um dos principais fatores na extinção de espécies da flora em todo o mundo. Espécies endêmicas e ameaçadas muitas vezes sofrem maior risco de extinção, por terem perdido grande parte de seu habitat, possuírem padrão de distribuição restrito ou por serem pouco conhecidas pela ciência. No contexto de diminuir a extinção de espécies, o Brasil tornou-se signatário da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), aderindo ao programa Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC). Dentre as metas da GSPC, vale destacar que a meta 8 exige pelo menos 75% das espécies ameaçadas de extinção estejam conservadas *ex situ* e 20% dessas espécies estejam disponíveis para projetos de restauração até o ano de 2020. O presente estudo teve como objetivos: revisar a lista de espécies de Myrtaceae endêmicas do estado do Rio de Janeiro, levantar as espécies endêmicas e ou ameaçadas da família Myrtaceae que estão sendo conservadas em coleções vivas e produzidas em viveiros (cumprindo com o objetivo proposto na meta 8 da GSPC). Para a realização deste estudo foi compilada uma lista inicial de espécies endêmicas para o estado do Rio de Janeiro com base nos dados disponíveis no site da Flora do Brasil 2020 (em construção). A lista inicial passou por um processo de análise através de consultas nos herbários virtuais (REFLORA, JABOT e INCT). Simultaneamente foram listadas espécies descritas recentemente para o Rio de Janeiro e que ainda não estão incluídas no site da Flora do Brasil 2020. Foram levantadas também as espécies ameaçadas de extinção com ocorrência para o estado do Rio de Janeiro, utilizando informações disponíveis no Livro Vermelho da Flora do Brasil e no Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro. No diagnóstico das espécies endêmicas e ou ameaçadas conservadas foram feitas visitas em dois viveiros, pesquisa nas bases de dados das coleções vivas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e utilizada uma lista das espécies produzidas por 39 viveiros no estado do Rio de Janeiro. Foram levantadas 80 espécies endêmicas e ou ameaçadas de extinção para o estado do Rio de Janeiro. Dessas, 15 espécies (19%) encontram-se conservadas *ex situ*, no arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e no sítio E-Jardim. Os viveiros analisados, do estado do Rio de Janeiro, produzem um total de 63 espécies de Myrtaceae, 11 (13,5%) dessas fazem parte da listagem de endêmicas e ou ameaçadas, sendo que oito entre as 11 espécies são categorizadas em algum grau de ameaça.

**Palavras-chave:** Jardim Botânico, Coleção viva, Viveiros.

## ABSTRACT

. The destruction and fragmentation of habitats by anthropic actions were one of the main extinction factors of flora species worldwide. Endemic and endangered species are often at greater risk of extinction because they have lost much of their habitat, have a restricted distribution pattern or are less used by science. In the context of reducing species extinction, Brazil has become a signatory to the Convention on Biological Diversity (CBD), adhering to the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC) program. Among GSPC goals, it is worth noting that goal 8 requires less than 75% of endangered species and 20% of these species are available for restoration projects by the year 2020. This study aimed to: review a list of endemic Myrtaceae species from the state of Rio de Janeiro, survey as endemic and endangered species of the Myrtaceae family that are being conserved in live collections and produced in nurseries (meeting the goal proposed in GSPC goal 8). To conduct this study, an initial list of endemic species for the state of Rio de Janeiro was compiled, based on data available on the Flora do Brasil 2020 website (under construction). An initial list underwent an analysis process through consultations in the virtual herbariums (REFLORA, JABOT and INCT). Simultaneously, species recently described for Rio de Janeiro and not yet included in the Flora do Brasil 2020 website were listed. The endangered species occurring for the state of Rio de Janeiro were also surveyed using information available in the Red Book. Flora of Brazil and the Red Book of the Endemic Flora of the State of Rio de Janeiro. In the diagnosis of conserved endemic or threatened species, visits were made to two nurseries, searching the databases of the live collections of the Rio de Janeiro Botanical Garden and using a list of species produced by 39 nurseries in the state of Rio de Janeiro. Eighty endemic and or endangered species were surveyed for the state of Rio de Janeiro. Of these, 15 species (19%) are conserved ex situ at the Rio de Janeiro Botanical Garden arboretum and at the E-Jardim site. The analyzed nurseries in the state of Rio de Janeiro produce a total of 63 Myrtaceae species, 11 (13.5%) of which are listed as endemic or threatened, and eight out of 11 species are categorized to some degree. of threat.

**Keywords:** Botanical Garden, Living Collection, Nurseries.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	viii
INTRODUÇÃO .....	ix
REVISÃO DE LITERATURA .....	3
MATERIAIS E MÉTODOS .....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
CONCLUSÕES .....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Cronologia das listas vermelhas nacionais com o número de espécies e famílias. Adaptado de Moraes et al. (2014).....	6
<b>Tabela 2:</b> Ações alcançadas pelo no Brasil na meta 8 da GSPC para 2010. Adaptado de UICN, WWF & IPE (2011).....	7
<b>Tabela 3:</b> diagnósticos de produção de mudas no sudeste. Número total de espécies produzidas por estado, número de Myrtaceae produzidas por estado e número de espécies ameaçadas produzidas por estado. ....	9
<b>Tabela 4:</b> Espécies endêmicas e/ou ameaçadas do estado do Rio de Janeiro. ....	13
<b>Tabela 5:</b> Quantidade de espécies de Myrtaceae produzidas em viveiros no estado do Rio de Janeiro. ....	17
<b>Tabela 6:</b> Quantidade de Myrtaceae ameaçadas conservadas ex situ ou produzidas em viveiros no Estado do Rio de Janeiro.....	20

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Categorias de ameaça segundo IUCN (2003). .....	5
<b>Figura 2:</b> Fluxo de decisão para conservação <i>ex situ</i> das espécies de acordo com características fisiológicas. Adaptado de Silveira et al. (2018).....	8
<b>Figura 3:</b> Diagrama de Venn com o número de espécies de .....	12
<b>Figura 4:</b> Diagrama de Venn com número de espécies de Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas produzidas nos viveiros do estado do Rio de Janeiro.....	17

## INTRODUÇÃO

Myrtaceae Juss. é uma família com grande riqueza de espécies e bem representada em todos os biomas brasileiros (BFG, 2015). Todas as espécies brasileiras pertencem a tribo Myrteae DC, que tem como importante característica possuir frutos carnosos (WILSON et al., 2005), sendo assim dispersos por animais e constituindo um importante recurso alimentar para fauna nativa (PIZO, 2002; GRESSLER 2005). As flores das Myrtaceae apresentam geralmente numerosos estames, sendo polinizadas principalmente por abelhas (NIC LUGHADHA & PROENÇA 1996), o que as caracterizam como importante recurso apícola (VIDAL et al., 2008; MENDONÇA et al., 2008; MODRO et al., 2011).

A família possui grande potencial econômico, com registros de espécies de uso medicinal (YOKOMIZO & NAKAOKA-SAKITA 2014, SANTIAGO 2015), com produção de óleos essenciais (YOKOMIZO & NAKAOKA-SAKITA 2014; BERNARDES et al., 2017), além de diversas espécies produzirem madeira de qualidade e frutos apreciados na alimentação humana (CARVALHO 2006, 2008, 2010).

A família Myrtaceae está representada por 23 gêneros e 1037 espécies no Brasil, dos quais 4 e 797, respectivamente, são endêmicos do país, sendo apontada como uma das 10 famílias mais ricas em espécies e com grande contribuição em termo de endemismo (BFG, 2015). Na Mata Atlântica brasileira foram registradas 708 espécies de Myrtaceae, sendo 546 endêmicas; e para o estado do Rio de Janeiro ocorrem 325 espécies, das quais 72 são endêmicas (BFG 2015).

Os ecossistemas da Mata Atlântica vêm sofrendo ações depredatórias crescentes devido ao aumento significativo, nas últimas décadas, da população humana e de atividades econômicas poluidoras em seu domínio. Constantemente ameaças primárias, como a perda de habitat, espécies invasoras ou a super exploração, dão origem a pequenas populações isoladas. Nesse contexto essas populações isoladas ficam sujeitas a ameaças estocásticas (aleatórias) adicionais que podem leva-las a um declínio populacional maior e eventual extinção (referido como "vórtice de extinção") (IUCN 2014).

A Mata Atlântica é um dos 35 *hotspots* de biodiversidade do mundo. Os *hotspots* são áreas prioritárias para a conservação, por possuírem elevado endemismo e riqueza de espécies, associados a grande perda de cobertura vegetal provocadas pelo homem (MITTERMEIER et al., 2011). Vale destacar que a Mata Atlântica é mencionada como o mais quente dos *hotspots* (LAURANCE 2009), ou o “*top hotspot*” (EISENLOHR et al.,

2013), sendo também citada como um dos três *hotspots* mais vulneráveis a mudanças climáticas (BELLARD et al., 2014).

O estado do Rio de Janeiro, inserido integralmente no bioma Mata Atlântica, lidera, com Minas Gerais e Espírito Santo, a lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no Brasil (MARTINELLI et al., 2013). Além de ser o segundo maior em número de espécies de plantas endêmicas (884 espécies, atrás apenas do estado de Minas Gerais). Desse total praticamente todas as espécies da flora endêmica do estado, estão ameaçadas de extinção, ou são muito pouco conhecidas. (MARTINELLI et al., 2018). Por possuir um pequeno território e a segunda maior densidade demográfica do país (IBGE 2010), o estado pode ser considerado como um dos prioritários para ações de conservação, entre os estados compreendidos na Mata Atlântica.

Reconhecendo a necessidade de conservação de ecossistemas ameaçados e visando reverter os processos de extinção, foi traçada no ano de 2002 na Holanda pelos países membros da COP (Conferência das nações unidas), A Estratégia Global para a Conservação de Plantas (Global Strategy for Plant Conservation – GSPC). A GSPC consiste em um programa que propõe um conjunto de objetivos e metas a serem adotados pelos países signatários da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). O Acordo reconhece a Conservação de espécies e ecossistemas como uma necessidade urgente e fundamental para a sobrevivência da espécie humana no globo. A meta 8 da GSPC para o período de 2010 a 2020, determina que 75% da flora ameaçada esteja conservadas em coleções *ex situ*, e que 20% das espécies ameaçadas sejam utilizadas em projetos de recuperação de habitats (COSTA & BAJGIELMAN, 2016).

A conservação *ex situ* (fora do habitat natural da espécie) pode suprir deficiências presentes na conservação *in situ* (dentro do habitat natural da espécie). Isso exige correta identificação e combate às ameaças, entendimento da estrutura genética da espécie que se deseja conservar, estudos de demografia, ecologia e biologia reprodutiva, com esses conhecimentos pode-se aperfeiçoar a conservação *in situ* protegendo o material genético que pode contribuir para reintroduções da espécie em áreas naturais de ocorrência onde já não está mais presente (COCHRANE et al., 2007). Sendo assim a conservação *ex situ* é uma política de segurança contra a extinção sendo os custos, riscos e desafios científicos dependentes da espécie, do método empregado e do tempo que se deseja conservar (LI & PRITCHARD, 2009).

O uso de uma família botânica como indicador para o estado do Rio de Janeiro pressupõe que ela esteja bem representada nos ecossistemas contemplados por ações conservacionistas. A família Myrtaceae escolhida como modelo nesse estudo ocupa a quarta posição em riqueza de espécies lenhosas no Brasil (FORZZA et al., 2010). É considerada também a segunda mais rica em espécies arbóreas para o bioma Mata Atlântica (MURRAY-SMITH 2009). Martinelli et al. (2018) na obra Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro aponta a família Myrtaceae como a de maior número de espécies com deficiência de dados (DD) entre as arbóreas, e com maior número de espécies avaliadas como criticamente em perigo (CR).

O objetivo do presente estudo foi revisar a lista de Myrtaceae endêmicas do estado do Rio de Janeiro e levantar a ocorrência das espécies endêmicas e ou ameaçadas produzidas nos viveiros e emantadas em coleções vivas no estado do Rio de Janeiro. Afim de avaliar o quadro de conservação *ex situ* da família

## REVISÃO DE LITERATURA

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um dos principais acordos ambientais celebrados pelos países durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992. A elaboração da CDB iniciou-se formalmente em 1987, onde foi criado um Grupo de Trabalho *ad hoc* de Especialistas em Diversidade Biológica. Sua criação buscava consolidar sob a forma de uma convenção, tentativas já em andamento da criação de mecanismos internacionais de proteção ambiental. Atualmente a Convenção conta com 196 partes (ROMA & CORADIN, 2016).

A CDB é o único instrumento internacional que abrange de forma significativa a diversidade biológica, tendo como objetivos: conservação da diversidade biológica, uso sustentável dos seus componentes, além de uma divisão justa e igualitária dos benefícios de utilização dos recursos genéticos (SECRETARIAT-CDB, 2011).

A Conferência das Partes (COP), principal órgão decisório da CDB, objetiva orientar e monitorar a sua implementação. Ela é composta por representantes de todas as Partes, observadores de governos interessados, representantes de empresas e organizações não governamentais (ONG). As reuniões da COP ocorrem em intervalos de dois anos e tem a missão de avaliar o progresso no cumprimento das metas, considerando a necessidade de ajustes e o estabelecimento de Protocolos, emendas ou anexos ao texto base, e deliberando

sobre programas de trabalho a fim de alcançar os objetivos da CDB (ROMA & CORADIN, 2016).

A Estratégia Global para Conservação de Plantas (Global Strategy for Plant Conservation – GSPC) é um programa da CDB, que foi adotada pela Conferência das Partes na sexta reunião (COP-6) em 2002, em Haia na Holanda. A GSPC foi inicialmente constituída por cinco objetivos e 16 metas voltadas para alcançar uma série de objetivos mensuráveis até 2010 (SHARROCK et al., 2018). Os cinco objetivos da GSPC são: compreender e documentar a diversidade de plantas; conservar a diversidade de plantas; usar a diversidade de plantas de forma sustentável; promover a educação e a conscientização sobre a diversidade de plantas; capacitar pessoas para conservação da diversidade de plantas (GSPC, 2012).

O Brasil, em consonância com o acordo da CDB, aprovou o Decreto Federal nº 4.339 de 22 de agosto de 2002, instituindo os princípios e diretrizes para implementação da Política Nacional da Biodiversidade (BRASIL, 2002). O decreto estabelece no artigo 9º, II, a conservação da biodiversidade, criando diretrizes voltadas para conservação (*in situ* e *ex situ*) de espécies com enfoque nas ameaçadas ou com potencial econômico (PRADO et al., 2014).

A GSPC foi atualizada em 2010 na COP-10, em Nagoya, e um conjunto de metas foram revisadas e estabelecidas para 2020 (SHARROCK et al., 2018). O Brasil acatando as novas metas da GSPC publica em setembro de 2013 a resolução Nº 06 da Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO) que adota as metas do CDB para 2011-2020 (BRASIL, 2013).

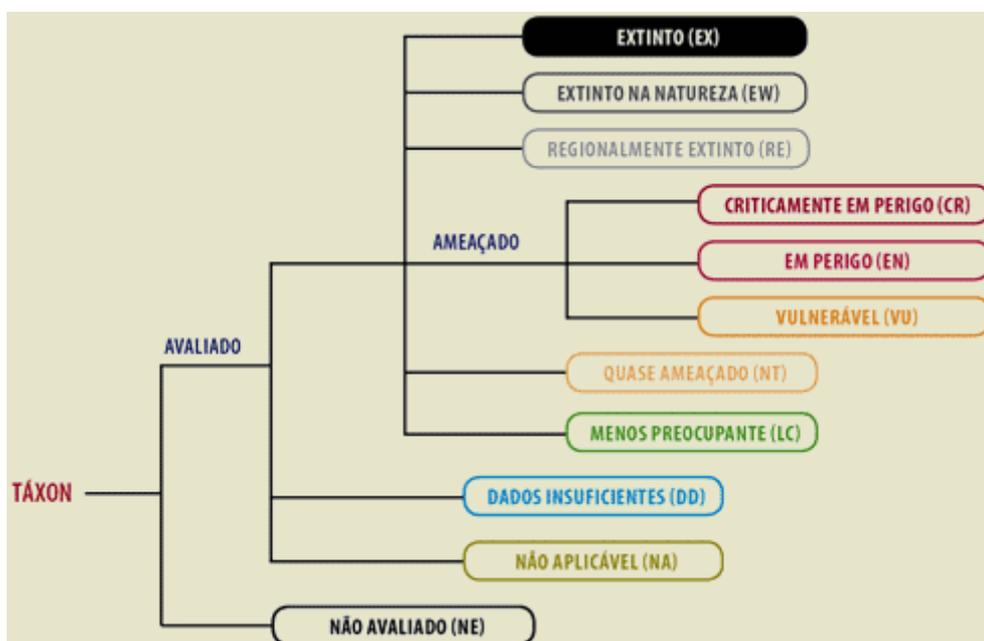
O Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFLORA), sediado no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, foi criado em 2008 com a finalidade de fornecer ao Ministério do Meio Ambiente e para outras instâncias do governo brasileiro, informações técnicas e científicas para nortear decisões políticas relacionadas à conservação da flora brasileira (CNCFLORA, 2019).

O CNCFLORA também é responsável pela produção e revisão da lista oficial de espécies da flora em risco de extinção, e por coordenar a implementação de ações direcionadas à conservação *ex situ* (MARTINELLI et al., 2013).

As listas vermelhas de espécies são importantes ferramentas para conservação, usadas basicamente para quatro fins, são eles: priorizar alocação de recursos financeiros para a recuperação de espécies; guiar a implantação de áreas protegidas; restringir a exploração de espécies e seus habitats e relatar o estado em que se encontra o meio ambiente (POSSINGHAM et al. 2002) A inclusão de espécies em uma Lista Vermelha nacional deve ser

considerada o primeiro passo para a conservação, e não o fim do processo. A categorização de uma espécie como ameaçada não aumenta por si só a probabilidade de sobrevivência de suas populações. Por esse motivo, deve-se focar na padronização do processo de listagem e baseá-lo em um modelo científico coerente. (MORAES et al. 2014).

Como padrão de avaliação do estado de conservação das espécies da flora do Brasil o CNCFLORA utiliza os critérios e categorias de avaliação da IUCN (figura 1), que seguem padrões de redução do tamanho da população, variação na extensão da área de ocorrência ou da área de ocupação, número de indivíduos maduros e análise quantitativa mostrando a probabilidade de extinção na natureza em relação ao tempo ou ao número de gerações (IUCN, 2001; IUCN, 2003).



**Figura 1** Categorias de ameaça segundo IUCN (2003).

Em 2013 foi lançado pelo CNCFLORA em parceria com a SEA-RJ, o Livro Vermelho da Flora do Brasil que avaliou 4617 espécies para o país, das quais 2118 foram classificadas em distintas categorias de risco (MARTINELLI & MORAES, 2013). Em 2018 foi lançado o Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro que avaliou o risco de extinção das 884 espécies endêmicas do estado, sendo 513 consideradas com algum grau de ameaça (MARTINELLI et al., 2018).

A primeira lista oficial de espécies ameaçadas foi organizada pela Fundação Brasileira de Conservação da Natureza em 1968, contemplando 13 espécies, seguida em 1992 por uma lista com 105 espécies organizada pela Sociedade Botânica do Brasil (SBB), em 2008 foi

publicada uma lista pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) com 1549 espécies e por fim em 2014 o MMA publica, através da portaria 443 de 17 de dezembro de 2014, uma lista com 2113 espécies, usando como base o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Tabela 1) (MORAES et al., 2014).

**Tabela 1.** Cronologia das listas vermelhas nacionais com o número de espécies e famílias. Adaptado de Moraes et al. (2014).

Ano	Listas	Composição
1968	1ª Lista oficial de espécies de plantas e animais ameaçadas organizada pela Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza.	13 espécies 7 famílias
1992	2ª Lista oficial de espécies de plantas ameaçadas, organizada pela Sociedade Brasileira de Botânica.	105 espécies 29 famílias
2008	3ª lista oficial de espécies de plantas ameaçadas, organizada pelo Ministério do Meio Ambiente.	1549 espécies 122 famílias
2014	4ª lista oficial de espécies de plantas ameaçadas, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente, subsidiada pelo livro vermelho da flora do Brasil, publicado pelo CNC flora.	2113 espécies 145 famílias

Para Moraes et al. (2014) as listas de espécies ameaçadas fornecem informações chave sobre status de conservação das espécies em um determinado momento, desempenhando um papel fundamental na comunicação entre os pesquisadores e os tomadores de decisão e garantindo que os tomadores de decisão cumpram as metas da CDB.

O cumprimento das metas da CDB é avaliado através da elaboração pelo MMA, em âmbito nacional, de relatórios periódicos contendo informações acerca da implementação dos objetivos da convenção, atualmente estão disponíveis o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º relatórios, (MMA, 1999, 2004 2006, 2010, 2014). Estes documentos têm grande importância como subsídio à formulação de políticas públicas ambientais, pois indicam o estado de progresso atual do país em relação as metas (MMA, 2019).

No quinto relatório o MMA avaliou como intermediário o avanço na meta nacional 12, relacionada diretamente com a meta 8 da GSPC, a meta prevê que até 2020, o risco de extinção de espécies ameaçadas terá sido reduzido significativamente, tendendo a zero, e sua situação de conservação, em especial daquelas sofrendo maior declínio, terá sido melhorada.

O alcance da meta 8 da GSPC tem grande importância no processo de conservação das espécies ameaçadas e endêmicas. Pois o principal objetivo da conservação *ex situ* é garantir a sobrevivência de espécies, podendo fornecer germoplasma para projetos de reintrodução das espécies em seu ambiente natural, contribuindo assim com o alcance das metas da GSPC (COCHRANE, 2007). Quando avaliado, o progresso do Brasil na meta 8 da GSPC, constatou-se que houve pouco avanço até 2010 (Tabela 2).

**Tabela 2:** Ações alcançadas pelo no Brasil na meta 8 da GSPC para 2010. Adaptado de UICN, WWF & IPE (2011).

<b>Estratégia para 2010</b>	<b>Situação 2010</b>	<b>Responsáveis pelas ações</b>
60% das espécies e ameaçadas conservadas <i>ex situ</i> .	18%	MMA e Jardins botânicos.
10% das espécies ameaçadas disponíveis para projetos de recuperação.	4,3%	

A importância da conservação *ex situ* em nível nacional é reconhecida e prevista em lei que atribui aos Jardins botânicos essa função, segundo a resolução CONAMA nº 339, de 25 de setembro de 2003 é papel dos JB's (BRASIL 2003).

...“II - proteger, inclusive por meio de tecnologia apropriada de cultivos, espécies silvestres, ou raras, ou ameaçadas de extinção, especialmente no âmbito local e regional, bem como resguardar espécies econômica e ecologicamente importantes para a restauração ou reabilitação de ecossistemas;”

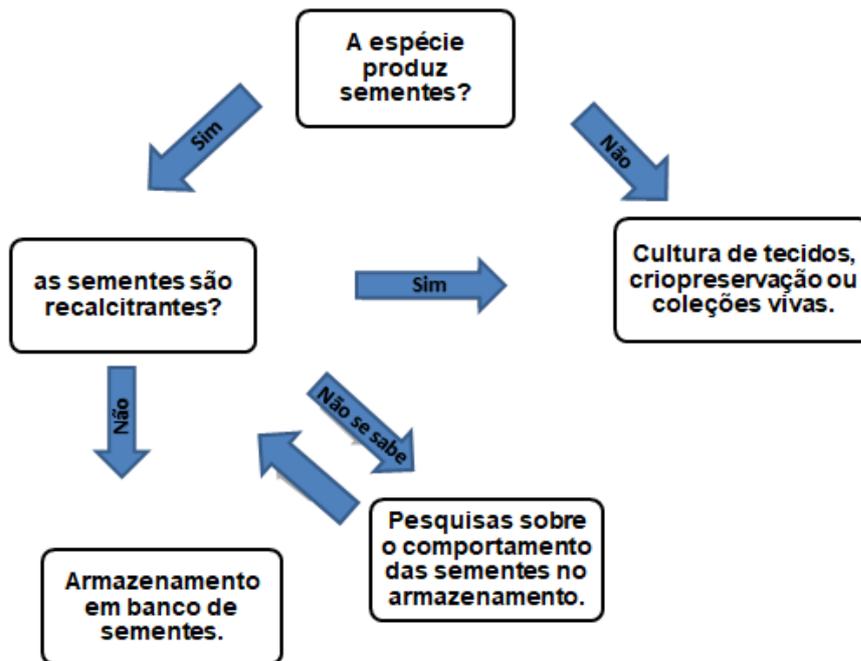
“III - manter bancos de germoplasma *ex situ* e reservas genéticas *in situ*”...

Atualmente alguns trabalhos buscam compreender a capacidade e o ritmo de desenvolvimento em direção as metas até 2020. Em uma análise global do cumprimento das metas da GSPC. Mounce et al. (2017) indica que menos da metade das espécies endêmicas e ameaçadas são mantidas em coleções de conservação *ex situ* em seus países de origem, somente as Gimnospermas foram contempladas com programas efetivos de conservação *ex situ* (89% das espécies ameaçadas).

Silveira et al. (2018) realizou uma pesquisa diagnóstico a fim de levantar as espécies ameaçadas conservadas *ex situ* do Brasil em consonância com a meta 8 da GSPC, a pesquisa inclui 21 jardins botânicos, o Instituto Florestal Nacional e a Embrapa. encontrando 21% da

flora ameaçada conservada *ex situ*, o que corresponde a 452 espécies das presentes na lista da flora ameaçada do país (BRASIL, 2014). Desse total, 440 (96%) estão conservadas vivas em arboretos ou casas de vegetação, 52 em bancos de sementes, 18 em “Field Banks” e 8 *in vitro*.

No trabalho de Silveira et al. 2018 é apresentado um esquema de tomada de decisão nas ações de conservação *ex situ* para espécies vegetais:



**Figura 2:** Fluxo de decisão para conservação *ex situ* das espécies de acordo com características fisiológicas. Adaptado de Silveira et al. (2018).

Os diagnósticos de viveiros de mudas nativas também são fundamentais, pois ajudam a entender o progresso da segunda parte da meta 8, onde 20% das espécies ameaçadas devem estar disponíveis para projetos de recuperação. Em um diagnóstico realizado pela SEA-RJ (2010), no estado do Rio de Janeiro (RJ), 226 espécies nativas estavam sendo produzidas nos viveiros do estado. Alonso (2013) constatou que entre as 277 espécies produzidas nos viveiros do estado do RJ, 29 eram consideradas ameaçadas com base na lista do município do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 1997) e na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008).(tabela 3)

Vidal et al. (2019), no diagnóstico para o estado de São Paulo listou 553 espécies produzidas nos viveiros, das quais 19 foram categorizadas como ameaçadas na lista de espécies para o estado de São Paulo (SMA-SP 2016). Quando acrescentou a lista da IUCN obteve no total 26 espécies ameaçadas e produzidas pelos viveiros do estado de São Paulo.

Em outro diagnóstico feito por Sousa (2017) para o estado de Minas Gerais, foi constatado que das 1004 espécies produzidas nos viveiros do estado, 32 são ameaçadas de extinção para o Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013). (tabela 3)

No estudo diagnóstico realizado por Caliman (2010), foram encontradas 1002 espécies sendo produzidas nos viveiros do Estado do Espírito Santo, sendo 27 dessas consideradas ameaçadas segundo a lista oficial do Brasil (MMA, 2008). Vale destacar que somente um viveiro (Reserva Natural Vale) produz 19 das 27 espécies ameaçadas. Este diagnóstico também levantou 54 espécies produzidas nos viveiros que constavam na lista estadual de espécies ameaçadas do Espírito Santo (CALIMAN, 2010), (tabela 3).

Alguns desses diagnósticos apresentam também a quantidade de espécies de Myrtaceae produzidas, a família ocupa os primeiros lugares em riqueza de espécies, representando em alguns diagnósticos mais de 10% do total de espécies produzidas, tabela 3.

**Tabela 3:** diagnósticos de produção de mudas no sudeste. Número total de espécies produzidas por estado, número de Myrtaceae produzidas por estado e número de espécies ameaçadas produzidas por estado.

Fonte	Estado	Total Espécies	Myrtaceae	Ameaçadas
SEA RJ (2010)	RJ	226	26	X
ALONSO (2013)	RJ	277	26	39
CALARIN (2017)	ES	1002	X	27
SOUZA (2017)	MG	1004	97	32
VIDAL (2019)	SP	553	63	26

### Myrtaceae

Nos diagnósticos dos viveiros da região sudeste do Brasil Alonso (2013) em seu aponta a família Myrtaceae como a segunda maior em riqueza de espécies produzidas nos viveiros do estado do Rio de Janeiro (9% do total de espécies). No diagnóstico da SEA-RJ (2010) foram listadas 26 Myrtaceae, o que representa 11,5% das 226 espécies levantadas para o estado. Sousa (2017) em um diagnóstico para o estado de Minas Gerais constatou 1004 espécies sendo produzidas nos viveiros do estado, das quais 97 (9,6%) pertenciam da família Myrtaceae (Segunda maior riqueza de espécies). Vidal (2019), em um levantamento da diversidade de espécies nos viveiros do estado de São Paulo, listou 63 espécies nativas de Myrtaceae, o que representa 11,5% das 553 espécies produzidas nos viveiros do estado, (tabela 3).

O número de espécies recém-descobertas da família Myrtaceae chama a atenção, por vezes em áreas muito próximas a grandes centros urbanos, entre 1990-2006 foram descritas 66 novas espécies de Myrtaceae no Brasil (SOBRAL & STEHMANN, 2009). No domínio da Mata Atlântica, Myrtaceae é uma das famílias lenhosas mais importantes em número de espécies e na estrutura das florestas (MORI et al., 1983; LIMA & GUEDES-BRUNI 1997; OLIVEIRA-FILHO & FONTES 2000). Segundo BFG (2015) no estado do Rio de Janeiro ocorrem 325 espécies de Myrtaceae sendo 72 endêmicas

Desta forma, tem se registrado a importância da família como indicador e modelo de diversidade e endemismo na Mata Atlântica, além de ser um grupo taxonômico útil como ferramenta para conservação (MURRAY-SMITH et al., 2009; LUCAS & BÜNGER 2015; GIARETTA et al., 2015)..

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feita uma busca no site da Flora do Brasil 2020 (em construção) em março de 2019 a fim de obter uma lista das Myrtaceae endêmicas do estado do Rio de Janeiro. Esses espécimes foram revisados a partir de dados de bibliografia especializada e consulta aos herbários virtuais REFLORA, JABOT e INCT para verificar a identificação das exsicatas e a endemidade das espécies, confirmando a ocorrência restrita para o estado do Rio de Janeiro, ou não, conforme informações registradas para os táxons.

Para o levantamento de espécies ameaçadas e/ou endêmicas para o estado do Rio de Janeiro, utilizou-se o Livro Vermelho da Flora do Brasil e o Livro Vermelho da Flora Endêmicas do Estado do Rio de Janeiro. Foram consideradas ameaçadas as categorias VU, EN, CR.

Simultaneamente, foram levantadas as espécies de Myrtaceae com ocorrência restrita para o Rio de Janeiro e descritas nos últimos anos a partir do site International Plant Name Index (IPNI 2019) com o objetivo de encontrar táxons descritos para ciência. Alguns desses não se encontram disponíveis na Flora do Brasil 2020, e nenhum dos novos táxons constam no Livro Vermelho da Flora do Brasil assim como no Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio De Janeiro, devido ao fato de suas obras oficiais terem sido publicadas há pouco tempo.

Após a finalização da lista de espécies endêmica e/ou ameaçadas para o estado do Rio de Janeiro, foram realizadas visitas técnicas na sede de dois viveiros com grande importância estadual, a fim determinar quais espécies tem sido produzidas. Os viveiros visitados foram:

Biovert Florestal e Agrícola (maior produtor de mudas do estado), localizada no município de Silva Jardim; e o viveiro Sítio E-Jardim, localizado no distrito de Xerém, Município de Duque de Caxias. Este último viveiro é conhecido por produzir espécies raras e manter um acervo de plantas vivas adultas.

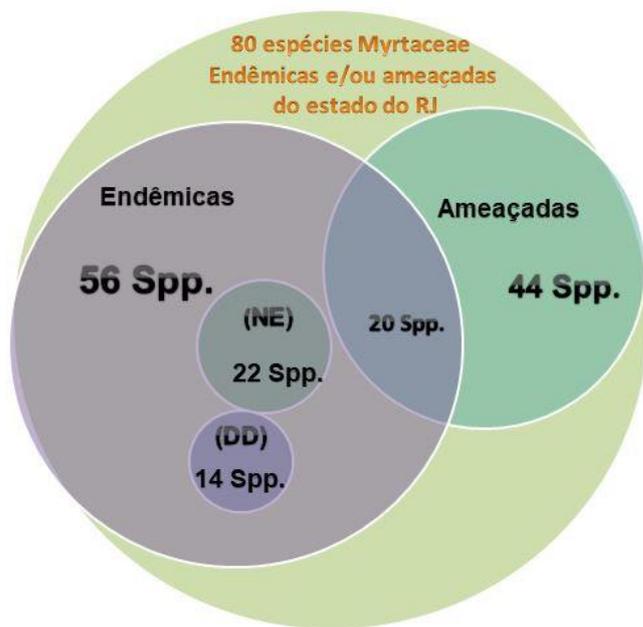
Além das visitas foi utilizada uma relação das espécies produzidas por 39 viveiros presentes no estado do Rio de Janeiro a listagem foi obtida em cooperação com a pesquisadora Juliana Müller Freire da Embrapa Agrobiologia, cujos dados foram coletados no período de 2013-2019.

Para a obtenção de uma lista de espécies mantidas na coleção viva (arboreto) e no viveiro do Jardim Botânico do Rio de Janeiro foi consultado através do sistema RB-JABOT, realizando a busca pela família Myrtaceae nas coleções específicas (RBv – Arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e RBvv – Viveiro Coleções Vivas).

Após essas etapas, com as listagens de espécies produzidas em viveiros e preservadas em coleções vivas, foi realizada o diagnóstico a fim de indicar quais espécies endêmicas e/ou ameaçadas estão sendo conservadas de alguma forma à contribuir para a meta 8 da GSPC.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram levantadas 80 espécies de Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas de extinção para o Estado do Rio de Janeiro. Desse total, 24 foram categorizadas como ameaçadas de extinção, porém não são endêmicas para o Rio de Janeiro. As demais espécies (56) apresentam ocorrência restrita para o estado, sendo 20 categorizadas em algum nível de ameaça (vulnerável – VU, em perigo – EN, criticamente ameaçada – CR), 22 não avaliadas (NE) e 14 com dados deficientes (DD) (Figura 1, Tabela 3).



**Figura 3.** Diagrama de Venn com o número de espécies de Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas do estado do Rio de Janeiro.

Vale ressaltar o registro de sete espécies novas para ciência (descritas nos últimos três anos) que apresentam distribuição restrita para o Rio de Janeiro (*Calyptranthes arachnicola* Sobral & M.C. Souza., *Calyptranthes biconvexa* M.C.Souza & Sobral, *Eugenia asema* Sobral, I.G.Costa & M.C.Souza, *Eugenia circumdata* Mazine & Sobral, *Eugenia mimetica* Sobral & M.C.Souza, *Eugenia trichogyna* Sobral, I.G.Costa & M.C.Souza, *Myrcia exapata* Sobral). Estas não foram avaliadas pelo Livro Vermelho da Flora do Brasil e pelo Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro, pois Todas as espécies tiveram os seus estados de conservação analisados, com base nos critérios e categorias da IUCN, em suas obras *princeps*, sendo *Eugenia circumdata* categorizada como CR (MAZINE *et al.* 2018), *Myrcia exapata* como EN (SOBRAL *et al.* 2016) e as demais espécies consideradas DD (SOBRAL *et al.*, 2016; SOBRAL *et al.*, 2017; SOBRAL & SOUZA., 2018)

As Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas do estado do Rio de Janeiro estão representadas por 15 espécies nas coleções vivas, sendo 10 espécies presentes no arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro – RBv (*Calyptranthes aromatica* A. St-Hill, *Calyptranthes grandiflora* O. Berg, *Eugenia crenata* Vell., *Eugenia itaguahiensis* Nied., *Eugenia selloi* (O. Berg) B.D. Jacks , *Eugenia sprengelii* DC., *Eugenia pulcherrima* Kiarersk., *Myrciaria guaqueia* (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand, *Plinia ilhensis* G.M. Barroso e *Plinia edulis* (Vell.) Sobral) e 10 encontradas na coleção do Sítio E-Jardim (*Calyptranthes aromatica*, *Campomanesia hirsuta* Gardner, *Campomanesia macrobracteolata* Landrum, *Eugenia*

*itaguahiensis*, *Eugenia selloi*, *Eugenia villaenovae* Kiaersk., *Myrciaria guaquia*, *Plinia martinellii* G.M. Barroso & M.Peron, *Plinia edulis* e *Psidium arboreum* Vell.). Esse total de espécies conservadas *ex situ* representa somente 19% de espécies ameaçadas para a família no estado. Utilizando as Myrtaceae como modelo de representatividade para a flora local, este percentual está distante da meta 8 estabelecida pela GSPC. Outro fato que vale ressaltar é que os espécimes conservados nessas coleções vivas ainda não são suficientes para garantir uma conservação *ex situ* eficiente dessas espécies.

**Tabela 4:** Espécies endêmicas e/ou ameaçadas do estado do Rio de Janeiro. End = endêmica do estado do Rio de Janeiro; Am = ameaçada; Status de conservação: NE (não avaliado); DD (deficiente de dados); LC (menos preocupante); VU (vulnerável); EN (em perigo); CR (criticamente ameaçado). Coleções vivas: E (sítio E-jardim), JB = Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Espécies	Endêmica e/ou Ameaçada	Estado de conservação	Viveiros	Coleções vivas
<i>Calyptranthes arachnicola</i> Sobral & M.C. Souza	End	DD		
<i>Calyptranthes biconvexa</i> M.C.Souza & Sobral	End	DD		
<i>Calyptranthes aromatica</i> A.St.-Hil	End/Am	VU	X	X (E; JB)
<i>Calyptranthes bimarginata</i> O.Berg	End	DD		
<i>Calyptranthes caudata</i> Gardner	End	DD		
<i>Calyptranthes grandiflora</i> O.Berg	End	NE		X (JB)
<i>Calyptranthes martiusiana</i> DC.	End	NE		
<i>Calyptranthes ursina</i> Barroso & Peixoto	End	NE		
<i>Campomanesia hirsuta</i> Gardner.	Am	EN	X	X (E)
<i>Campomanesia lundiana</i> (Kiaersk) Mattos	End	DD		
<i>Campomanesia macrobracteolata</i> Landrum	Am	VU	X	X (E)
<i>Campomanesia prostheselepala</i> Kiaersk.	Am	EN		
<i>Eugenia asema</i> Sobral, I.G.Costa & M.C.Souza	End	NE		
<i>Eugenia augustana</i> Kiaersk.	End	DD		
<i>Eugenia brachysepala</i> Kiaersk.	End/Am	VU		

Espécies	Endêmica e/ou Ameaçada	Estado de conservação	Viveiros	Coleções vivas
<i>Eugenia bunchosii</i> Nied.	Am	VU		
<i>Eugenia cambucae</i> Mattos	End	NE		
<i>Eugenia chlorocarpa</i> O.Berg	End	NE		
<i>Eugenia circumdata</i> Mazine & Sobral	End/Am	CR		
<i>Eugenia coccifera</i> O.Berg	End	NE		
<i>Eugenia corcovadensis</i> Kiaersk.	End/Am	EN		
<i>Eugenia crenata</i> Vell.	End	NE		X (JB)
<i>Eugenia decussata</i> (Vell.) Mattos	End	NE		
<i>Eugenia disperma</i> Vell.	Am	VU		
<i>Eugenia farneyi</i> Faria & Proença	End/Am	CR		
<i>Eugenia gastropogena</i> Faria & Proença	End/Am	CR		
<i>Eugenia irirensis</i> O.Berg	End	DD		
<i>Eugenia itaguahiensis</i> Nied.	End/Am	EN	X	X (E; JB)
<i>Eugenia leonora</i> Mattos	Am	EN		
<i>Eugenia macrobracteolata</i> Mattos	Am	EN		
<i>Eugenia marambaiensis</i> M.C.Souza & M.P.Lima	End/Am	CR		
<i>Eugenia mimetica</i> Sobral & M.C.Souza	End	NE		
<i>Eugenia oxyoentophylla</i> Kiaersk.	End/Am	EN		
<i>Eugenia pruinosa</i> D.Legrand	Am	EN		
<i>Eugenia pulcherrima</i> Kiaersk.	End	NE		X (JB)
<i>Eugenia selloi</i> (O. Berg) B.D. Jacks.	End	NE	X	X (E; JB)
<i>Eugenia sprengelii</i> DC.	End	NE		X (JB)
<i>Eugenia strellensis</i> O.Berg	End	DD		
<i>Eugenia strigipes</i> O.Berg	End	DD		
<i>Eugenia trichogyna</i> Sobral, I.G.Costa & M.C.Souza	End	NE		
<i>Eugenia vattimoana</i> Mattos	Am	VU		
<i>Eugenia villaenovae</i> Kiaersk.	Am	EN	X	X (E)
<i>Marlierea choriophylla</i> Kiaersk.	End	NE		

Espécies	Endêmica e/ou Ameaçada	Estado de conservação	Viveiros	Coleções vivas
<i>Marlierea choriophylla</i> Kiaersk.	Am	EN		
<i>Marlierea guanabarina</i> Mattos & D. Legrand	Am	CR		
<i>Marlierea langsdorffii</i> O.Berg	End	DD		
<i>Marlierea martinellii</i> G.M.Barroso & Peixoto	End/Am	EN		
<i>Marlierea occhionii</i> D.Legrand	End/Am	CR		
<i>Myrceugenia bracteosa</i> (DC.) D. Legrand & Kausel	Am	EN		
<i>Myrceugenia kleinii</i> D.Legrand & Kausel	Am	VU		
<i>Myrcia cambessedeana</i> O.Berg	Am	CR		
<i>Myrcia colpodes</i> Kiaersk.	End	NE		
<i>Myrcia diaphana</i> (O.Berg) N.Silveira	Am	VU		
<i>Myrcia dolichopetala</i> Kiaersk.	End	DD		
<i>Myrcia exapata</i> Sobral	End/Am	EN		
<i>Myrcia hexasticha</i> Kiaersk.	Am	EN		
<i>Myrcia innovans</i> Kiaersk.	End/Am	EN		
<i>Myrcia lineata</i> (O.Berg) Nied.	Am	EN		
<i>Myrcia longipaniculata</i> Caliari & V.C. Souza	End	NE		
<i>Myrcia magnifolia</i> (O.Berg) Kiaersk.	End/Am	CR		
<i>Myrcia oreioeca</i> Kiaersk.	End	NE		
<i>Myrcia rubiginosa</i> Cambess.	End	NE		
<i>Myrcia stewartiana</i> O.Berg	End	NE		
<i>Myrcia velutiflora</i> (Mattos & D.Legrand) Mattos	End/Am	CR		
<i>Myrcia warmingiana</i> Kiaersk.	End/Am	EN		
<i>Myrciaria guaquiaea</i> (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand	End	NE	X	X(E; JB)
<i>Myrciaria pallida</i> O.Berg	End	NE		
<i>Myrciaria pumila</i> (Gardner) O.Berg	End	DD		

Espécies	Endêmica e/ou Ameaçada	Estado de conservação	Viveiros	Coleções vivas
<i>Neomitranthes amblyitra</i> (Burret) Mattos	Am	VU		
<i>Neomitranthes langsdorffii</i> (O.Berg) Mattos	Am	EN		
<i>Neomitranthes riedeliana</i> (O.Berg) Mattos	End/Am	CR		
<i>Plinia anonyma</i> Sobral	End	DD		
<i>Plinia complanata</i> M.L. Kawas. & B. Holst	Am	EN		
<i>Plinia edulis</i> Vell. Sobral	Am	VU	X	X (E; JB)
<i>Plinia ilhensis</i> G.M.Barroso	End/Am	EN	X	X (JB)
<i>Plinia marqueteana</i> G.M.Barroso	End/Am	EN		
<i>Plinia martinellii</i> G.M.Barroso & M.Peron	End/Am	EN	X	X (E)
<i>Plinia sebastianopolitana</i> G.M.Barroso	End	DD		
<i>Psidium arboreum</i> Vell.	End	DD	X	X (E)
<i>Siphoneugena kuhlmannii</i> Mattos	Am	VU		

O total de espécies de Myrtaceae produzidas nos viveiros do estado do Rio de Janeiro é de 63 espécies, de acordo com a listagem cedida por Juliana Müller Freire e as listagens cedidas pela Biovert Florestal e Agrícola e Sítio E-Jardim. Entre essas, 11 estão classificadas como endêmicas e/ou ameaçadas (13,5%) do total listado de Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas para estado do RJ. Vale apontar que entre as 11, oito são classificadas como ameaçadas (Figura 2), sendo três vulneráveis (*Calyptranthes aromatica*, *Campomanesia macrobracteolata* e *Plinia edulis*) e cinco em perigo (*Campomanesia hirsuta*, *Eugenia itaguahiensis*, *Eugenia villaenovae*, *Plinia ilhensis* e *Plinia martinellii*).



**Figura 4.** Diagrama de Venn com número de espécies de Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas produzidas nos viveiros do estado do Rio de Janeiro.

Observa-se que a produção de espécies de Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas não é uniforme entre os viveiros, tendo somente um viveiro (Sítio E-Jardim) a produção de 10 espécies (*Calypttranthes aromatica*, *Campomanesia hirsuta*, *Campomanesia macrobracteolata*, *Eugenia itaguahiensis*, *Eugenia villaenovae*, *Eugenia selloi*, *Myrciaria guaquiea*, *Plinia edulis*, *Plinia martinellii* e *Psidium arboreum*). Já o viveiro do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RBvv) produz apenas duas espécies (*Myrciaria guaquiea* e *Plinia ilhensis*), e nos 39 viveiros do estado do RJ (Freire comunicação pessoal) são produzidas apenas três espécies (*Campomanesia hirsuta*, *Eugenia selloi* e *Plinia edulis*), Tabela 4.

Analisando a quantidade de espécies de Myrtaceae endêmicas o estado do Rio de Janeiro, observamos que o Sítio E-Jardim produz cinco espécies com ocorrência restrita ao estado do Rio de Janeiro: (*Calypttranthes aromatica*, *Eugenia itaguahiensis*, *Eugenia selloi*, *Myrciaria guaquiea* e *Psidium arboreum*). Enquanto o viveiro do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RBvv) produz apenas duas (*Myrciaria guaquiea* e *Plinia ilhensis*) e os viveiros do estado do Rio (Freire comunicação pessoal) produzem apenas uma (*Eugenia selloi*).

**Tabela 5:** Quantidade de espécies de Myrtaceae produzidas em viveiros no estado do Rio de Janeiro.

End= endêmica do estado do Rio de Janeiro. Status de conservação: NE (não avaliado); DD (deficiente de dados); LC (menos preocupante); VU (vulnerável); EN (em perigo); CR (criticamente ameaçado). Origem: E (sítio E-jardim); F (viveiros do estado do Rio de Janeiro, freire comunicação pessoal); JB ( Jardim Botânico do Rio de Janeiro).

Espécie	Status conservação	Origem
<i>Calypttranthes aromática</i> A.St.-Hil	VU/End	E
<i>Calypttranthes brasiliensis</i> Spreng.	NE	F

Espécie	Status conservação	Origem
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC	NE	F
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	NE	F; E
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	NE	F
<i>Campomanesia hirsuta</i> Gardner	EN	F; E
<i>Campomanesia macrobracteolata</i> Landrum	VU	E
<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum	LC	F; E
<i>Campomanesia schlechtendahliana</i> (O. Berg) Nied.	LC	F; E
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> ( Mart.) O. Berg	LC	F; E
<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	NE	E
<i>Eugenia acutata</i> Miq.	NE	F
<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	NE	F
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	LC	F; E
<i>Eugenia candolleana</i> DC.	NE	F; E
<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	LC	F; E; JB
<i>Eugenia florida</i> DC.	LC	F; E
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	NE	F; E
<i>Eugenia itaguahiensis</i> Nied.	EN/End	E
<i>Eugenia macrosperma</i> DC.	NE	F; E
<i>Eugenia magnifica</i> Spring ex Mart	NE	E
<i>Eugenia multicostata</i> D. Legrand.	NE	E; JB
<i>Eugenia neosilvestris</i> Sobral.	NE	E
<i>Eugenia psiformis</i> Cambess.	LC	F
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	NE	F; E; JB
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	NE	F; E
<i>Eugenia selloi</i> (O. Berg) B.D. Jacks	NE/End	F; E
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	NE	F; E
<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	NE	F; E; JB
<i>Eugenia uniflora</i> L.	NE	F; E
<i>Eugenia villaenovae</i> Kiaersk.	EN	E
<i>Myrceugenia myrcioides</i> ( Cambess.) O. Berg	LC	F
<i>Myrcia aethusa</i> (O. Berg) N. Silveira	NE	JB
<i>Myrcia coelosepala</i> Kiaersk.	NE	F
<i>Myrcia hebetata</i> DC. ( <i>Gomidesia affinis</i> )	NE	F
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	NE	F; JB

Espécie	Status conservação	Origem
<i>Myrcia ovata</i> Cambess.	LC	JB
<i>Myrcia racemosa</i> (O. Berg) Kiaersk.	NE	F
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	NE	F
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	NE	F; JB
<i>Myrcia vittoriana</i> Kiaersk.	NE	JB
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Wild.) O.Berg	LC	F; E; JB
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M. Barroso ex Sobral	NE	F; E
<i>Myrciaria guaquia</i> (Kiaersk.) Mattos & D. Legrand	NE/End	E; JB
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	NE	F; JB
<i>Neomitranthes obscura</i> (DC.) N.Silveira	LC	F; E; JB
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	NE	F; E
<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	VU	F; E
<i>Plinia grandifolia</i> (Mattos) Sobral	NE	E
<i>Plinia ilhensis</i> G.M. Barroso.	EN/End	JB
<i>Plinia martinellii</i> G.M. Barroso & M.Peron	EN/End	E
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	NE	E
<i>Plinia phitrantha</i> (Kiaersk.) Sobral	NE	E
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	NE	E
<i>Psidium arboreum</i> Vell.	DD/End	E
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	NE	F; E
<i>Psidium cauliflorum</i> Landrum & Sobral	NE	JB
<i>Psidium guajava</i> L.	NE	F; E
<i>Psidium guineense</i> Sw.	NE	F
<i>Psidium longipetiolatum</i> D.Legrand	LC	F
<i>Psidium myrtoides</i> O. Berg	NE	F
<i>Psidium oblongatum</i> O.Berg	NE	E
<i>Psidium rufum</i> Mart. Ex DC.	NE	F

Dessa forma, observa-se que Myrtaceae está representada em coleções vivas do estado do Rio de Janeiro por apenas 15 espécies, ou seja, (19%) do total das 80 espécies endêmicas e/ou ameaçadas. O número de Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas, sendo produzidas em viveiros, também é baixo, 11 espécies (13,5%) das Myrtaceae ameaçadas ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro. Na tabela 5 são indicados os percentuais de espécies da família

contempladas por métodos de conservação que satisfazem a meta 8 no Estado do Rio de Janeiro.

**Tabela 6:** Quantidade de Myrtaceae ameaçadas conservadas *ex situ* ou produzidas em viveiros no Estado do Rio de Janeiro

Forma de conservação	( Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas no RJ 2019)
Conservação <i>ex situ</i> .	19%
Produção em Viveiros.	13,5%

Essa porcentagem de espécies de Myrtaceae conservadas por métodos *ex situ* no estado do Rio de Janeiro reflete um cenário similar ao do Brasil, levando em conta todas as famílias botânicas ameaçadas exposto por UICN, WWF e IPE (2011), que relata 18% das espécies ameaçadas do país conservadas *ex situ* e também por Silveira et al. (2018) para o Brasil, quando 21% das espécies da lista vermelha da flora do país encontravam-se representadas em coleções vivas. No cenário exposto por Silveira (2018) as espécies encontravam-se representadas, em sua maioria, por poucos indivíduos nas coleções. Essa baixa representatividade de indivíduos por espécie acaba por caracterizar uma conservação *ex situ* ineficaz devido a baixa variabilidade genética amostrada (SEBBEN, 2003).

O baixo percentual de Myrtaceae endêmicas e/ou ameaçadas encontrado no presente estudo, e a lenta evolução no percentual de espécies conservadas *ex situ* no Brasil, pode se dar devido à natureza complexa das etapas que compõem essa forma de conservação. Para cumprir a meta é necessário lançar mão de grande quantidade de recursos financeiros, realizar pesquisas sobre as espécies e definir protocolos de conservação. Esses fatores são fundamentais assim como a interação entre instituições, a divulgação das ações, treinamento e capacitação de pessoal, e o direcionamento de verba pública, atendendo as necessidades das instituições responsáveis pelos projetos de conservação.

Outra questão que representa um empecilho ao avanço nacional na meta 8da GSPC, é o método predominante de conservação *ex situ*. Silveira et al. (2018) afirma que 96% da conservação *ex situ* no país é feita através de coleções vivas, e somente 2,5% *in vitro* e 1,5% por banco de sementes. Os métodos de coleções vivas, requerem maior espaço para serem desenvolvidos e demandam anos até que os espécimes atinjam o estágio reprodutivo. No caso

da família Myrtaceae, em que a maior parte de suas espécies possui sementes recalcitrantes, a conservação em banco de sementes ainda é inviável pela falta de protocolos.

Apesar dessa limitação para Myrtaceae, os bancos de sementes são uma opção eficiente na preservação de plantas não agrícolas, podendo protegê-las da perda de diversidade genética oriunda da degradação dos ecossistemas (MSBP 2015). Atualmente, o armazenamento em bancos de sementes tem permitido a conservação *ex situ* de espécies com sementes ortodoxas, intermediárias e até mesmo algumas recalcitrantes com protocolos adaptados como o de cultura *in vitro* e criopreservação (SALOMÃO & SANTOS, 2018).

Apesar do avanço das técnicas de preservação através de banco de sementes, criopreservação e cultura *in vitro*, ainda existem lacunas no conhecimento atual sobre o comportamento na germinação e armazenamento das sementes de espécies ameaçadas. Deve-se focar em pesquisas que elucidem essas questões, tornando possível a conservação de espécies ameaçadas fora de coleções vivas e atentando para a promoção dessas técnicas nas políticas de conservação *ex situ*. (RIBEIRO et al., 2016).

Nesse sentido, o progresso na meta 8 da GSPC pode ser melhorado usando como referência as experiências internacionais, espelhando-se em nações que possuem um trabalho mais extenso em conservação *ex situ* como EUA, França e Austrália. Esses países possuem diversos bancos de sementes e fortes redes nacionais de preservação da diversidade de plantas, e já alcançaram percentuais significativos na conservação de suas espécies ameaçadas (O'DONNELL & SHARROCK, 2017).

Em relação ao cumprimento da segunda parte da meta 8 da GSPC, a produção insuficiente de espécies ameaçadas em viveiros, pode ser explicada, devido ao fato das espécies florestais ameaçadas da Mata Atlântica possuírem padrões fisiológicos distintos. Além de serem raras e pouco conhecidas, o que dificulta a localização de árvores matrizes para a coleta de sementes (ALONSO, 2013).

Vale destacar, que a distribuição dos viveiros de mudas nativas é irregular no Brasil, pois a maior parte dos viveiros estão concentrados na região Sudeste (IPEA 2015). No estado do Rio de Janeiro também ocorre uma concentração geográfica nas Regiões hidrográficas do Guandu e Baía de Guanabara (ALONSO, 2013). A concentração geográfica dos viveiros vai de encontro à necessidade da produção regionalizada de mudas. A produção regionalizada é necessária devido à diversidade de fitofisionomias florestais, além da variação de fatores climáticos e geográficos (DALDEGAN & SAMBUICHI, 2017).

Finalmente, dois outros fatores também são determinantes para a produção

insuficiente de espécies ameaçadas nos viveiros: a legislação vigente, que torna inviável para o pequeno viveirista produzir grande variedade de espécies, pois demanda processos burocráticos e onerosos; e a falta de incentivos fiscais e políticas públicas, que estimulem a inclusão dessas espécies em projetos de restauração florestal direcionando recursos para que as metas da GSPC sejam cumpridas de fato no Brasil.

## CONCLUSÕES

O estudo atualizou a lista de espécies endêmicas do estado apresentando uma listagem com 56 espécies. A listagem geral de endêmicas e/ou ameaçadas totalizou 80 espécies. Foi relatada a quantidade de Myrtaceae conservadas em coleções vivas (15 espécies) e produzidas em viveiros (11 espécies) dentre as endêmicas e/ou ameaçadas.

As quantidades de espécies conservadas de forma *ex situ* não é suficiente para que o Brasil alcance os percentuais estipulados na meta 8 da GSPC até 2020.

A quantidade total de espécies produzidas em viveiros foi de 63 espécies. A quantidade de Myrtaceae conservadas *ex situ* no estado do Rio de Janeiro apresenta percentuais próximos a diagnósticos realizados para o território brasileiro que levam em conta a lista geral de espécies ameaçadas para o país. Sendo assim, Myrtaceae poderia ser considerada um táxon modelo para prever o cumprimento da Meta 8 da GSPC no país.

Estudos posteriores podem elaborar análises nos viveiros e coleções *ex situ* no Brasil a fim de determinar se há uma correlação entre os percentuais dos táxons conservados da família Myrtaceae com as espécies ameaçadas de outras famílias no Brasil, conservadas *ex situ*. Adicionalmente deve-se estudar os protocolos de conservação *ex situ* para os táxons ameaçados, contemplando-os com as formas de conservação a longo prazo mais adequadas para cada um.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, J.M. **Análise dos viveiros e da legislação brasileira sobre sementes e mudas florestais nativas no estado do Rio de Janeiro**. 2013, 89 f. Dissertação (Mestrado em ciências ambientais e florestais) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- BELLARD, C.; LECLERC, C.; LEROY, B.; ET AL. Vulnerability of biodiversity hotspots to global change. **Globecol biogeogra** v.23, p. 1376–1386, 2014.
- BERNARDES, C.O.; SILVA, S.F.; CANAL, D.; CABANEZ, P.A.; PEREIRA, L.R.; MENDES, L.A.; BERNARDES, R.O.; OLIVEIRA, L.S.G. Importância dos óleos essenciais da família Myrtaceae e seus efeitos inseticidas: uma revisão de literatura. 2017, 6 f **VII Encontro de Iniciação à Docência, Universidade Vale da Paraíba**.
- BFG (THE BRAZIL FLORA GROUP), Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in brazil. **Rodriguésia** v. 66, n. 4, p 1085-1113, 2015.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONABIO N°6 de 3 de setembro 2013 Adota as metas nacionais de biodiversidade para 2011-2020, e propõe a sua implementação pelo poder público federal
- BRASIL. Decreto Federal nº 4.339 de 22 de agosto de 2002, institui princípios e diretrizes para a implementação, na forma da lei, da Política Nacional da Biodiversidade .Brasília, DF.
- BRASIL. Ministerio do Meio Ambiente. Resolução N° 06 de 03 de setembro de 2013 da Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO). Adota as Metas nacionais de biodiversidade para 2011-2020 e propõe sua implementação pelo poder público federal
- CALIMAN, O.F. **Riqueza de espécies arbóreas nativas produzidas em viveiros do Espírito Santo**.2010. 125f. Monografia ( Graduação em ciências biológicas) Faculdades Integradas São Pedro, Vitória, INCAPER.
- CARVALHO, P.E.R.. **Espécies arbóreas brasileiras**. Vol. 2. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília; Embrapa Florestas, Colombo 2006. 627p.
- CARVALHO, P.E.R.. **Espécies arbóreas brasileiras**. Vol. 3. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília; Embrapa Florestas, Colombo .20 08 593p.
- CARVALHO, P.E.R.. **Espécies arbóreas brasileiras**. Vol. 4. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília; Embrapa Florestas, Colombo. 2010 644p.
- CNCFLORA 2019, disponível em: < <https://dipeq.jbrj.gov.br/conservacao/cnc-flora/>> acessado em Junho de 2019.
- COCHRANE, J.A.; CRAWFORD, A.D.; & MONKS, L.T. The significance of ex situ conservation to reintroduction of threatened plants. **Australian Journal of Botany** v. 55, p. 356-36, 2007.
- COSTA, M.L.M.N., BAJGIELMAN, T. **Estratégia nacional para a conservação ex situ de espécies ameaçadas da flora brasileira**. Centro nacional de conservação da flora. 1ª ed CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, Rio de Janeiro. 2016, 24 p.

DALDEGAN, J, & SAMBUICHI, R.H.R. PASEM -.Programa de Aquisição de Sementes e Mudanças nativas: uma proposta de política pública para fins de regularização ambiental no Brasil. Brasília p. 50, 2017.

DIÁRIO OFICIAL DO ESPÍRITO SANTO. Lista da Fauna e Flora Ameaçada de Extinção do Estado do Espírito Santo. 16 de junho de 2005. Disponível em: <<http://www.in.com.br>>. acessado em julho de 2019.

EISENLOHR, P.V.; ALVES, L.F.; BERNACCI, L.C.; PADGURSCHI, M.C.G.; TORRES, R.B.; PRATA, E.M.B.; SANTOS, F.A.M.; ASSIS, M.A.; RAMOS, E.; ROCHELLE, A.L.C.; MARTINS, F.R.; CAMPOS, M.C.R.; PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; PEREIRA, L.S.; VIEIRA, S.A.; GOMES, J.A.M.A.; TAMASHIRO, J.Y.; SCARANELLO, M.A.S.; CARON, C.J.; JOLY, C.A. disturbances, elevation, topography and spatial proximity drive vegetation patterns along an altitudinal gradient of a top biodiversity hotspot. **Biodivers Conserv** v 22:2767–2783 2013.

Eugenia in **Flora do Brasil 2020 under construction**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10338>>. Acesado em 10 Novembro de 2019

FORZZA RC, STEHMANN JR, NADRUZ M, COSTA A, DE CARVALHO AA JR, WALTER BMT, BICUDO C, MOURA CWN, ZAPPI D, PERALTA DF, PINHEIRO DA COSTA D, DE BARROS F, MARTINELLI G, DE LIMA HC, PRADO J, BAUMGRATZ JFA, PIRANI JR, DA SILVA SYLVESTRE L, MAIA LC, LOHMANN LG, PAGANUCCI L, COSTA A, DA SILVA ALVES MV, MAMEDE MCH, DE LOURDES SOARES M, MORIM MP, BARBOSA MR, MENEZES M, EVANGELISTA PHL, VIANA PL, GOLDENBERG R, SECCO R, RODRIGUES RS, CAVALCANTI T, MANSANO V, DE CASTRO SOUZA. 2010 introdução. Lista de espécies da flora do Brasil, **Rio de Janeiro Botanical Garden**.

GIARETTA, A. MENEZES, L.F.T , PEIXOTO, A.L. Diversity of Myrtaceae in the southeastern Atlantic forest of Brazil as a tool for conservation **Brazilian Journal of Botany** v38 n 1 p 175-185 2015.

GRESSLER, **Floração e frutificação de Myrtaceae de floresta atlântica: limitações ecológicas e filogenéticas**. 102 p, 2005 Dissertação (mestrado em biologia vegetal), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GSPC (Global Strategy for Plant Conservation). p. 38. 2012. Global Strategy for Plant Conservation. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, Inglaterra.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e estatística Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/panorama>> acessado em 29 de Maio de 2019.

IPEA Instituto de Pesquisa Econômica **Aplicada Diagnóstico da Produção de Mudanças Florestais Nativas no Brasil**. Relatório de Pesquisa, Brasília p.58, 2015.

IUCN – Boletim informativo do subcomitê para a conservação de plantas da UICN disponível em 2011 <[http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/our\\_work/plants/](http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/our_work/plants/)> acessado em 8 de Junho de 2019.

IUCN, Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 26 pp. aid decision-making at both the global and national level. Monographs - Guia para aplicação dos critérios IUCN em escala regional. 2003.

IUCN, Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp. - Critérios e categorias IUCN, versão 3.1 - IUCN (2001).

IUCN/SSC. Guidelines on the Use of *Ex situ* Management for Species Conservation. Version 2.0. Gland, Switzerland: **IUCN Species Survival Commission** .21 p 2014.

LAURANCE, W.F. Conserving the hottest of the hot spots **Biological Conservation** v. 142, 2009.

LIMA, H.C. & GUEDES-BRUNI, R.R. Diversidade de plantas vasculares na reserva ecológica de Macaé de Cima. **In: Serra de Macaé de Cima: diversidade e conservação em Mata Atlântica** (H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni, orgs). Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997, 346p.

LOYOLA, R.; MACHADO, N.; RIBEIRO, B.; MARTINS, E.; MARTINELLI, G. **Áreas prioritárias para conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro**, 1ª ed. Rio de Janeiro, 2018. 64p.

LUCAS, E.J.; MARIANA O. BÜNGER, M.O. Myrtaceae in the Atlantic forest: their role as a 'model' group. **Biodivers Conserv** v. 24, p. 2165–2180, 2015.

MARTINELLI, G.; MARTINS, E.; MORAES, M.; LOYOLA, R.; AMARO, R. **Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro: SEA – Secretaria de Estado do Ambiente: Andrea Jakobsson Estúdio, 2018. 456 p.

MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. **Livro vermelho da flora do Brasil** 1. ed. - Rio de Janeiro : Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1102 p.

MARTINS, E. MARTINELLI, G. & LOYOLA, R. Brazilian efforts towards achieving a comprehensive extinction risk assessment for its known flora **Rodriguésia** v. 69, n. 4, p. 1529-1537, 2018

MARTINS, E.; LOYOLA, R. & MARTINELLI, G. challenges and perspectives for achieving the global strategy for plant conservation targets in brazil, **Ann. Missouri Bot. Gard.** V. 102, P. 347–356, 2017.

MAZINE F.F.; SOBRAL, M. & VALDEMARIN, K.S. A new species of *Eugenia* (Myrtaceae) from Rio de Janeiro State, Brazil. **Phytotaxa** v. 343, n. 2, p. 7, 2018.

MENDONÇA, K. MARCHINI, L.C. SOUZA, B.A. ANACLETO, D.A. & A.C.C.C. Plantas Apícolas de Importância para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em Fragmento de Cerrado em Itirapina, **Neotropical Entomology** v. 37, n. 5, p. 513-521, 2008.

MITTERMEIER, C.G., TURNER, W.R., LARSEN, F.W., BROOKS, T.M., GASCON, C.. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. IN: ZACHOS, F.E., HABEL, J.C. (EDS.), biodiversity hotspots: distribution and protection of priority conservation areas. **Springer-Verlag**, Berlin, p. 3–22, 2011.

MMA- Ministério do Meio Ambiente, Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" 2014.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. Espécies ameaçadas de extinção. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-deextincao>>. Acesso: 16 de julho de 2019.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 06 de 23 de setembro de 2008. Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial da União, 24 de setembro de 2008.

MMA-Ministério do Meio Ambiente disponível em: <<https://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica/estrategia-e-plano-de-acao-nacionais-para-a-biodiversidade-epanb/itemlist/category/49-convencao-da-diversidade-biologica?start=14>> consultado em 9 novembro 2019.

MMA-Ministério do Meio Ambiente. Brasil: 5º relatório nacional para a Convenção Sobre Diversidade 2016. 240p. n. 50. Biológica / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas; Coordenador CARLOS ALBERTO DE MATTOS SCARAMUZZA. Brasília Série Biodiversidade;

MMA-Ministério do Meio Ambiente. Brasil 4º relatório nacional para a Convenção Sobre Diversidade Biológica. 2010. 295 p. Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Coordenador CARLOS ALBERTO DE MATTOS SCARAMUZZA Brasília 295 p 2010.

MODRO, A.F.H. MESSAGE, D. LUZ, C.F.P. & NETO, J.A.A.M. Flora de importância polínifera para *Apis mellifera* Na região de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 35, n. 5, p.1145-1153, 2011.

MONTEIRO, J.A.V. **Conservação *ex situ* de espécies ameaçadas da flora brasileira: A contribuição do jardim botânico Plantarum** 2015, 159 f– Dissertação de mestrado (Pós graduação em práticas de desenvolvimento sustentável) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- Rio de Janeiro.

MORAES, M.A.; BORGES, R.A.X. ; MARTINS, E.M. ; FERNANDES, R.A. ; MESSINA, T. ; MARTINELLI, G. Categorizing threatened species: an analysis of the red list of the flora of Brazil. **Oryx**. V 48. n 2. p 258-265, Abril 2014.

MORI, S.A., BOOM, B.M., CARVALINO, A.M. & SANTOS, T.S. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian Wet Forest. **Biotropica** v 15 p:68-70 1983.

MOUNCE, R.; SMITH, P & BROCKINGTON, S. Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. **Nature Plants** v. 3, p. 795-802, 2017.

MSBP 2015. **Seed conservation standards for 'MSBP partnership collections'** . <[Http://www.kew.org/sites/default/files/msbp%20seed%20conservation%20standards\\_final%2005-02-15.pdf](http://www.kew.org/sites/default/files/msbp%20seed%20conservation%20standards_final%2005-02-15.pdf)>. acessado em 15 de agosto de 2019.

MURRAY-SMITH, C., LUCAS, E.J., BRUMMITT, N.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., BACHMAN, S. NIC LUGHADHA, E.M. & MOAT, J.. Plant diversity hotspots in the Atlantic coastal forests of Brazil. **Conservation Biology** v 23 n1: p151-163.2009.

NIC LUGHADHA, E.N. & PROENÇA, C. A survey of the reproductive biology of the Myrtoideae (Myrtaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden** v 83 p 480-503 1996.

O'DONNELL, K. & SHARROCK, S. The contribution of botanic gardens to ex situ conservation through seed banking. **Plant diversity** v 39: p. 373-378, 2017.

- OLIVEIRA-FILHO A.T, FONTES M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** v.32, p 793–810, 2000.
- PIZO, M.A. The seed dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in Brazilian Atlantic forest. In *Frugivores and seed dispersers biodiversity and conservation perspectives*. (D.J. Levey, W.R. Silva & M. Galetti, eds.), **CABI Publishing**, Wallingford, p.129-143. 2002.
- POSSINGHAM, H. P.; ANDELMAN, S. J.; BURGMAN, M. A.; MEDELLIN, R. A.; MASTER, L. L. & KEITH, D. A. Limits to the use of threatened species lists. **Trends in Ecology and Evolution** v. 17, p. 503-50 , 2002.
- POUGY, N.; MARTINS, E.; VERDI,M.; FERNANDEZ, E.; LOYOLA, R.; FILHO, T.B.S.; MARTINELLI, G. **Plano de ação nacional para a conservação da flora endêmica ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro** 1. ed. - - Rio de Janeiro: Secretaria de Estado do Ambiente (SEA): Andrea Jakobsson Estúdio, 2018. 80p.
- PRADO, F.B.; VASCONCELOS, F.C.W.; CHIODI, C.K. Regime jurídico da mata atlântica e o risco à sobrevivência in situ de espécies ameaçadas **Ambiente & Sociedade** v. 17, n. 2, p. 1-16, 2014.
- PRITCHARD, H.W. LI, D.Z. The science and economics of ex-situ plants **Elsevier Trends in Plants Science** v. 14, n 11, p. 8, 2009.
- REFLORA 2019. Disponível em <<http://reflora.jbrj.gov.br/floradobrasil/FB128482>> acessado em 7 de novembro de 2019.
- RIBEIRO G.V.T.; TEIXIDO A.L.; BARBOSA N.P.U.; SILVEIRA F.A.O. Assessing bias and knowledge gaps on seed ecology research: implications for conservation agenda and policy. **Ecol Appl** v. 26, p. 2033–2043, 2016.
- RIO DE JANEIRO-1997, Decreto N° 15793 de 04 de junho de 1997. Dispõe sobre a Criação do Programa Rio-Diversidade- Programa de Conservação das espécies Raras e Ameaçadas de extinção Art 3 ° institui a lista oficial das espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção na Cidade do Rio de Janeiro.
- ROMA, J.A. & CORADIN, L. A governança da convenção sobre diversidade biológica e sua implementação no Brasil in: MOURA, A.M.M. **Governança ambiental no brasil, instituições, atores e políticas pública**. Brasília : IPEA, 2016. 352 p.
- SALOMÃO, A.F & SANTOS, I.R.I. **Criopreservação de germoplasma de espécies frutíferas nativas** 2018. 28 p. Brasília DF-Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
- SANTIAGO, J.A. **Óleos essenciais de três espécies de myrtaceae: composição química, atividades antioxidante, hemolítica, antitumoral, antiocrotóxigênica e citogenotóxica** 2015, 222 f, Tese (doutorado em agroquímica e agrobioquímica). Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- SEA-RJ **Secretaria de Estado do Ambiente**, Diagnóstico da Produção de mudas de espécies nativas no estado do Rio de Janeiro, 63p, Rio de Janeiro 2010.
- SEBBEN A.M. Tamanho amostral para conservação ex situ de espécies arbóreas com sistema misto de reprodução **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo. v. 15, n. 2, p. 147-162, 2003.
- SECRETARIAT CBD. **Nagoya Protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the convention on**

**biological diversity.** Secretariat Of The Convention On Biological Diversity, Montreal 2011, 15 p.

SHARROCK, S.; HOFT, R.; & BRAULIO F.; DIAS, B.F.S. An overview of recent progress in the implementation of the Global Strategy for Plant Conservation – a global perspective. **Rodriguésia** v. 69, n. 4, p. 1489-1511, 2018.

SILVEIRA, F.A.O, TEIXIDO, A.L, ZANETTI, M., PÁDUA J.G, ANTÔNIO CARLOS SILVA DE ANDRADE, A.C.S, COSTA, M.L.N. Ex situ conservation of threatened plants in Brazil: a strategic plan to achieve Target 8 of the Global Strategy for Plant Conservation, **Rodriguésia** v. 69, n. 4, p. 1547-1555, 2018.

SMA-SP-2016 Secretária de Meio Ambiente de São Paulo. Resolução- 57, de 5-6-2016 . Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo A Secretária de Estado do Meio Ambiente.

SOBRAL, M. & SOUZA, M.C. Two new Brazilian Atlantic Forest Eugenia (Myrtaceae). **Phytotaxa** v. 382, n. 2, p.6, 2018.

SOBRAL, M. & STEHMANN, J.R. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990–2006). **Taxon** v. 58, n.1, p 227–232, 2009.

SOBRAL, M.; COSTA, I.G.; SOUZA, M.C. & ZORZANELLI, J.P.F. Five new species and one new combination in Brazilian Myrtaceae. **Phytotaxa** v. 307, n. 4, p. 12, 2017.

SOBRAL, M.; MAZINE, F.F.; LEONI, L.; SOUZA, M.C. & MELO, E.A.D. Five new southeastern Brazilian Myrtaceae **Phytotaxa** v.253,. n.1, p.14 , 2016.

SOBRAL, M.; CALIARI, C.P.; ELIANA GRESSLER<sup>3</sup>, FIORELLA F. MAZINE<sup>4</sup>, MARA MAGENTA<sup>5</sup> & PEDRO L. VIANA<sup>6</sup> Seven new southeastern Brazilian species of Myrcia (Myrtaceae) **Phytotaxa** v. 247, n. 1, p.18, 2016.

SOUSA, C.M. **Diagnóstico da produção de mudas de espécies florestais nativas em Minas Gerais** 2017, 59 f. Dissertação (Mestrado em Silvicultura e Genética Florestal) Universidade Federal de Lavras, Lavras.

UICN, WWF, IPE. WEIGAND JÚNIOR, RONALDO; SILVA, DANIELE CALANDINO DA; SILVA, DANIELA DE OLIVEIRA e. **Metas de Aichi:** situação atual no Brasil. Brasília, DF: IUCN, 73 p 2011.

UNCED (1992) **Convention on Biological Diversity.** United Nations Conference on environment and development, Geneva. 351p. 1992 v. 142, p. 1137, 2009.

VIDAL, C.Y. RODRIGUES, R.R. Restauração da diversidade: os viveiros de São Paulo, 84p. 2019. USP/ESALQ. Universidade de São Paulo.

VIDAL, M.G. N SANTANA, N.S. VIDAL, D. Flora apícola e manejo de apiários na região do recôncavo sul da bahia Rev. Acad., **Ciênc. Agrár. Ambient**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 503-509, 2008.

WILSON,P.G. O'BRIEN, M.M.O. HESLEWOOD ,M.M & QUINN,C.J. Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a matK phylogeny **Plant Syst. Evol.** V 251, p 3–19 2005.

YOKOMIZO, N.K.S.; NAKAOKA-SAKITA, M. Atividade antimicrobiana e rendimento do óleo essencial de *Pimenta pseudocaryophyllus* var. *pseudocaryophyllus* (Gomes ) Landrum, Myrtaceae. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.3, p.513-520, 2014.