



reparar, restaurar, reconstruir

IBiO



Identificação e mapeamento de viveiros de espécies nativas e exóticas da Bacia do Rio Doce

Relatório de Atividades

Data: 17 de abril de 2017

Relatório: P1 – Relatório Preliminar de dados secundários Responsável: Severino Pinto

Cliente: Fundação Renova

1. Apresentação

O presente relatório tem por objetivo apresentar o Produto 1 – Relatório preliminar de dados secundários referente ao contrato 4800001046 firmando entre o IBiO e Fundação Renova.

2. Introdução

A produção de mudas de espécies florestais nativas constitui um elo fundamental da cadeia produtiva da restauração florestal por ser um insumo básico para a operacionalização das ações executivas de recuperação de áreas degradadas. As unidades básicas de produção desse insumo são os viveiros de mudas que, entre outras atividades, são responsáveis por garantir uma representatividade de táxons que se aproxime da diversidade florística das áreas a serem restauradas, além de constituírem oportunidade de geração de emprego e renda para comunidades rurais.

Entender a estruturação e o funcionamento desse setor é peça fundamental para o aumento da probabilidade de sucesso de ações de restauração florestal. Como a restauração ecológica usando espécies nativas regionais e de elevada diversidade, ainda, é praticada em escalas muito incipientes quando comparada com as escalas de modificações dos habitats naturais provenientes de atividades antrópicas, a disponibilidade/oferta de sementes e mudas de espécies florestais nativas tem sido considerada como um dos principais pontos críticos para a expansão de projetos de restauração florestal no Brasil (Bracalioni et al. 2015).

De maneira adicional, os viveiros que produzem espécies florestais nativas são gerenciados e administrados por diversos atores como empresas, governos estaduais e municipais, organizações não-governamentais e universidades, e produzem mudas de espécies nativas regionais tendo em vista diferentes motivações como cumprimento de obrigações legais, experimentos científicos, ações educativas, etc. Essa elevada heterogeneidade de atores interessados na produção de mudas torna essa atividade complexa e muito diversificada. Por exemplo, em uma mesma região é comum encontrar viveiros de espécies nativas que possuem capacidade produtiva, em termos de produção de mudas por ano, que variam muito em número absoluto, com grande variação na tecnologia empregada e na qualificação da mão de obra utilizada nas atividades produtivas (Bracalioni et al., 2015).

Variáveis como facilidade de acesso, quantidade e qualidade da água, drenagem da área de instalação, cobertura do solo na área de produção, diversidade genética das sementes, insumos utilizados na produção e representatividade florística regional das espécies produzidas devem fazer parte das operações de viveiros florestais utilizados

como fornecedores para projetos de restauração. Entender essas dimensões (técnicas, ecológicas e legais) se mostra estratégico e fundamental na seleção de possíveis viveiros para atender demandas de recuperação de áreas degradadas.

Diante disso, este relatório apresenta um cadastro de viveiros agrícolas, florestais e de espécies exóticas e uma análise florística e funcional da Bacia do Rio Doce e suas implicações para as atividades de restauração florestal e viveirismo. É válido ressaltar que, este relatório representa o primeiro produto do projeto **Mapeamento e Diagnóstico de Viveiros Agrícolas, Florestais e de Espécies Exóticas** financiado pela Fundação Renova e se apresenta como o documento norteador para as visitas e análise *in loco* de viveiros e posterior análise do “estado da arte” dessa atividade na bacia do Doce.

3. Materiais e Métodos

3.1. Bacia do Rio Doce

O rio Doce recebe esse nome a partir da confluência dos rios Piranga e do Carmo, entre as cidades de Ponte Nova, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, em Minas Gerais. O curso d’água principal da bacia percorre 888 km desde a nascente do rio Xopotó até a sua foz no Oceano Atlântico localizada no município de Linhares, Estado do Espírito Santo (COELHO, 2009).

A área de drenagem da bacia do rio Doce corresponde a cerca de 84 mil km², dos quais 86% encontram-se no Estado de Minas Gerais e 14% no Espírito Santo. Está localizada na Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, no Sudeste do Brasil. Possui rica biodiversidade, estando 98% de sua área inserida no bioma de Mata Atlântica, um dos mais importantes e ameaçados do mundo, e os 2% restantes em área de Cerrado (COELHO, 2009).

A bacia hidrográfica compreende 225 municípios, cujos territórios estão totais ou parcialmente nela inseridos, sendo 200 mineiros e 25 capixabas. São 209 sedes municipais localizadas no território da bacia, com uma população residente de aproximadamente 3,6 milhões de habitantes (ANA, 2016).

Os recursos hídricos da bacia do rio Doce desempenham um papel fundamental na economia do leste mineiro e do noroeste capixaba, uma vez que fornecem a água necessária aos usos doméstico, agropecuário, industrial e geração de energia elétrica, dentre outros (ANA, 2016).

A bacia apresenta um quadro de grande supressão da cobertura vegetal, estando os remanescentes florestais restritos às áreas mais declivosas do terreno. As pastagens

encontram-se bastante degradadas, o que proporciona uma superfície suscetível à erosão do solo, formando volumes expressivos de sedimentos que são carreados aos cursos d'água. Segundo o mapeamento de uso e cobertura do solo na bacia do Doce concluído em 2013 (IGEO,2013), o uso antrópico predominante corresponde à pastagem, com 59% da área da bacia. Outros 5% são ocupados por áreas agrícolas e 4% por áreas reflorestadas. A vegetação nativa ainda recobre 27% deste território.

O crescimento econômico centrado sobre a exploração de *commodities* pressiona os recursos naturais da bacia, onde existem reservas minerais importantes. A bacia possui 366 áreas de concessão de lavra. As principais atividades de exploração mineral são aquelas relacionadas à extração de ferro e minério de ferro, que somam 31,4% das concessões de lavra, e a extração de rochas ornamentais, que representam 25,1%, destacando-se granitos e gnaisses (ANA, 2016).

As minas de ferro da região operam à base de elevado grau de mecanização e equipamentos pesados, sendo empreendimentos de grandes empresas. As principais mineradoras que atuam na bacia são a Vale e a Samarco Mineração, as duas maiores produtoras de minério de ferro do país. Os cursos d'água da bacia do rio Doce funcionam como canais receptores, transportadores e autodepuradores dos rejeitos e efluentes produzidos por essas atividades econômicas e dos esgotos domésticos da grande maioria dos municípios ali existentes, o que compromete a qualidade da água (ANA, 2016).

3.2. Áreas afetadas pelo rompimento da barragem do Fundão

Nas cabeceiras do rio do Carmo, em território dos municípios mineiros de Ouro Preto e Mariana, localizam-se as minas de Alegria, cujas reservas de minério de ferro são estimadas em 4 bilhões de toneladas. As operações de extração e beneficiamento do minério são realizadas na unidade de Germano da Samarco Mineração S/A, de onde partem três minerodutos que transportam a produção até o porto de Ponta do Ubu, localizado no município de Anchieta, Espírito Santo. Os rejeitos são estocados em três reservatórios na mina em Mariana: Santarém, Fundão e Germano (ANA, 2016).

O rompimento da barragem de rejeitos minerais de Fundão, situada em Mariana, e o galgamento da barragem de Santarém, em uma região de cabeceira da bacia hidrográfica do rio Doce, resultou em um desastre ambiental de grande magnitude e repercussão. No dia 5 de novembro de 2015, o rompimento da barragem liberou um volume estimado de 34 milhões de m³ de rejeitos de mineração, água e materiais utilizados em sua construção, causando impactos socioeconômicos e ambientais de grande magnitude na bacia do rio Doce e formando áreas degradadas ao longo da bacia (ANA, 2016).

3.3. Levantamento de dados secundários

Para o levantamento de dados secundários, a primeira etapa realizada foi a determinação da fitofisionomia que abrange as áreas a serem restauradas ao longo da bacia do Rio Doce. Essa classificação segue Veloso *et al.* (1991), principal referência utilizada para esse procedimento. Após essa determinação, foram operacionalizadas consultas às listagens de espécies arbóreas em teses, dissertações e publicações científicas, que foram realizadas nas áreas que abrangem a bacia ou em remanescentes florestais bem próximos à mesma. Na lista de espécies a serem escolhidas pelo levantamento florístico, cada espécie é classificada quanto as características ecológicas importantes para a restauração de áreas degradadas. Essas características ecológicas são:

A) Grupos ecológicos

O processo de alterações graduais e progressivas num ecossistema resultante da ação de fatores abióticos sobre organismos e da reação destes é denominado de sucessão. Para a recuperação de áreas degradadas esse tipo de processo deve ser entendida e implementado para o real desenvolvimento da área. Durante a sucessão, ocorrem alterações na composição e na riqueza de espécies com aumento na complexidade estrutural da vegetação. Essas mudanças são também acompanhadas por alterações no habitat, como a diminuição da intensidade luminosa, incremento da biomassa e disponibilidade de nutrientes no solo (MARTINS, 2012). Dessa forma as espécies vegetais serão caracterizadas por seus grupos ecológicos (GANDOLFI *et al.*, 1995), podendo ser classificadas em:

- **Pioneiras (P)**: espécies que dependem de alto níveis de luminosidade para seu desenvolvimento, em geral ausente de sub-bosques florestais e comuns em áreas abertas e clareiras;
- **Secundárias iniciais (SI)**: possuem o desenvolvimento em condições intermediárias de sombreamento e luminosidade;
- **Secundárias tardias (ST)**: Plantas cujo crescimento ocorre exclusivamente em ambientes de sub-bosque florestal, ou seja, permanentemente sombreados.

De acordo com Tonhasca-Junior (2005), as características das espécies pioneiras e secundárias iniciais tem forte relação com a teoria de plantas estrategistas *r* e *k*, onde as plantas *r*-estrategistas investem em rápido crescimento, propágulos menores, elevadas taxas reprodutivas e pouca longevidade e, por isso, são mais adaptadas em ambientes de forte instabilidade e mais degradadas. Plantas *k*-estrategistas apresentam

maior longevidade, maiores propágulos, crescimento lento, menor investimento reprodutivo e, por isso, são mais dependentes de ambientes estáveis mais conservados.

B) Área de preferência

Esse tipo de indicador mostra normalmente onde as espécies possuem maior aptidão para seu desenvolvimento e este diretamente ligado ao seu grupo ecológico.

- **Áreas abertas (Campos):** são aquelas em que o solo está mais exposto a luminosidade com uma cobertura vegetal formada por gramíneas e pequenos arbustos.

- **Florestas:** são formadas pelas espécies que estão melhor adaptadas a um sombreamento com presença de uma cobertura vegetal formada por outras árvores, arbustos e semi-arbustos.

- **Transição:** é formado por espécies que apresentam uma adaptação a áreas com características intermediárias entre o campo e a floresta.

c) Síndrome de dispersão

A síndrome de dispersão é o conjunto de características morfológicas, químicas e nutricionais presentes nas unidades de dispersão das plantas que favorecem a ação de determinados agentes dispersores, tais como a água, o vento e animais. Estudos sobre dispersão de sementes constituem uma importante ferramenta para a conservação e restauração de comunidades vegetais, já que buscam estabelecer e desenvolver a dinâmica reprodutiva das plantas, suas interações com fatores bióticos (animais) e abióticos e seu processo de regeneração.

Dessa forma seguindo os critérios e as categorias propostas por Pijl (1982), sendo as categorias agrupadas e aqui divididas em:

- **Zoocóricas (ZOO):** Aquelas que possuem características relacionadas à dispersão por animais;

- **Abióticas (ABIO):** As que apresentam mecanismos que facilitam a dispersão pelo vento, por gravidade ou apresentam auto dispersão.

d) Grupo de plantio

No plantio são realizadas combinações das espécies em módulos ou grupos de plantio, visando à implantação das espécies dos estádios finais de sucessão (secundárias tardias) conjuntamente com espécies dos estádios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais), compondo unidades sucessionais que resultam em uma gradual substituição de espécies dos diferentes grupos ecológicos no tempo, caracterizando o processo de sucessão. De acordo com o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, para a

combinação das espécies de diferentes comportamentos (pioneiras / secundárias) ou de diferentes grupos ecológicos, são utilizados dois grupos funcionais, são elas: as de preenchimento e de diversidade.

- **Grupo de preenchimento (P):** É constituído por espécies que possuem rápido crescimento e boa cobertura de copa, proporcionando o rápido fechamento da área plantada. A maioria dessas espécies é classificada como pioneira, mas as espécies secundárias Iniciais também fazem parte desse grupo. Com o rápido recobrimento da área, essas espécies criam um ambiente favorável ao desenvolvimento dos indivíduos do grupo de diversidade e desfavorecem o desenvolvimento de espécies competidoras, como gramíneas e lianas agressivas (trepadeiras), através do sombreamento da área de recuperação.

- **Grupo de diversidade (D):** Incluem-se as espécies que não possuem rápido crescimento e/ou nem boa cobertura de copa, mas são fundamentais para garantir a perpetuação da área plantada, já que são as espécies desse grupo que irão gradualmente substituir as do grupo de preenchimento quando essas entrarem em senescência (morte), ocupando definitivamente a área. Incluem-se nesse grupo todas as demais espécies regionais não pertencentes ao grupo de preenchimento, inclusive espécies de outras formas vegetais que não as arbóreas, como as arvoretas, os arbustos e herbáceas, tanto epífitas como terrestres.

3.4 Cadastro de viveiros florestais, agrícolas e de espécies exóticas

Para a elaboração do cadastro de viveiros florestais, agrícolas e de espécies exóticas foi empreendido um esforço diversificado de mobilização dessas informações por parte da equipe técnica do projeto. Foram realizadas buscas virtuais, contatos diretos via telefone, visitas presenciais junto ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Governos de Minas Gerais e Espírito Santo, associações, Universidades e em todos os comitês de bacia do Rio Doce. Para as ações de mobilização virtual foram preparados *e-mails marketing* e peças de comunicação veiculadas nas mídias sociais do IBIO (Fig. 01) com o objetivo de divulgar e aumentar o alcance de pessoas para a obtenção de informações sobre a presença de viveiros na área de abrangência do Rio Doce.



Figura 01: Peça de comunicação utilizada nas mídias sociais e *e-mail marketing* direcionado para os comitês de Bacia do Rio Doce para obtenção de dados dos viveiros.

4. Resultados e discussão

4.1. Florística

O presente estudo contabilizou, através dos dados secundários, um total de 334 espécies distribuídas em 49 famílias botânicas que são identificadas nas fitofisionomias na Bacia do Rio Doce e utilizadas em projetos de restauração. Na figura 2 estão representadas as cinco famílias mais representativas do estudo que juntas correspondem a quase 40% da riqueza encontrada no levantamento.

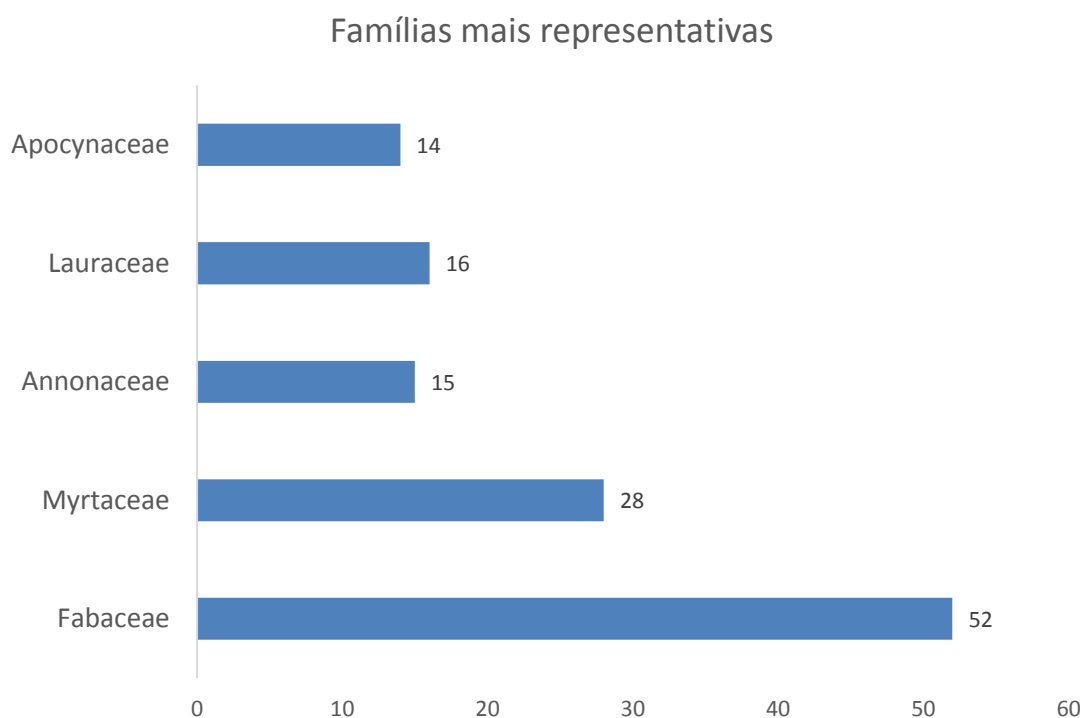


Figura 02. Famílias botânicas mais representativas encontradas e utilizadas em projetos de restauração no levantamento de dados secundários para a bacia do Rio Doce, MG.

O nome de todas as espécies, juntamente com suas características ecológicas encontram-se no Apêndice 1 deste relatório. Das famílias mais representativas neste estudo, a Fabaceae apresentou maior riqueza. Segundo Chada et al. (2004), nessa família constam espécies que são fundamentais para recuperação de áreas degradadas, pois apresentam, em geral, rápido crescimento em ambientes adversos devido, principalmente, a capacidade de se associarem a fungos micorrízicos e bactérias do gênero *Rhizobium*.

Devido ao auxílio dessas espécies no reestabelecimento do solo com o aumento da atividade biológica, há uma crescente probabilidade de estabelecimento de outras espécies arbóreas menos tolerantes às condições estressantes encontradas em áreas degradadas, sendo de grande importância o uso destas em projetos de restauração (PEREIRA et al. 2013).

Outra família que merece destaque é a Myrtaceae, considerada uma das famílias mais bem representadas no Brasil, qual compreende diversos tipos de vegetação como nas florestas ombrófilas ou florestas de encostas, também sendo encontrada na floresta amazônica, Restinga e no Cerrado (LOURENÇO; BARBOSA, 2012).

Na restauração de áreas degradadas esta família assume grande importância ecológica, pois seus frutos suculentos e carnosos são fontes de alimento à fauna silvestre. Muitos animais que se alimentam desses frutos veiculam a dispersão das sementes e favorecem a sobrevivência e permanência dessas espécies (GRESSLER et al., 2006).

Em relação as fitofisionomias encontradas (Fig. 03), percebe-se que a maioria (185 sp) podem ser encontradas em remanescentes de floresta estacional semidecidual enquanto que 149 espécies podem ser encontradas em áreas de ecótono, ou seja, de transição entre floresta estacional semidecidual e florestas ombrófilas densas.

Importante salientar que, grande parte da bacia hidrográfica do Rio Doce, principalmente nas áreas onde houve o rompimento da barragem, estão inseridas em áreas de floresta estacional semidecidual (SCOLFORO; CARVALHO, 2006). Os mesmos autores afirmam que esse tipo de formação se apresentam em ambientes menos úmidos do que na floresta ombrófila densa e, em geral, ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido. Normalmente esta formação vegetal apresenta um porte em torno de 20 metros (estrato mais alto) e possui como característica importante além da presença de espécies típicas dessa formação o fato de perder as folhas no período seco, notadamente no estrato arbóreo.

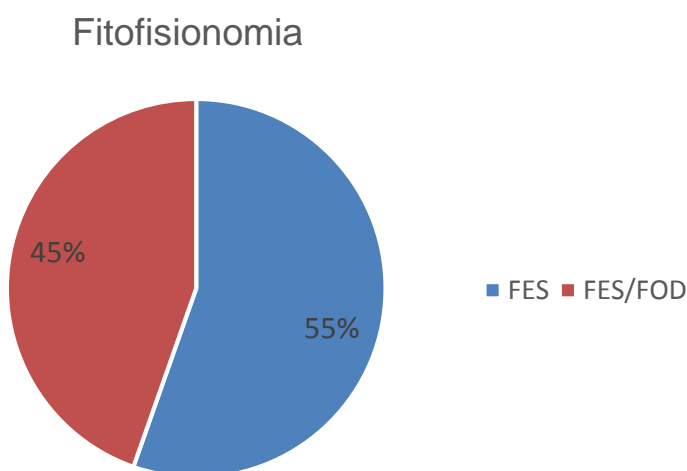


Figura 03. Distribuição das espécies por fitofisionomias. Onde: FES – Floresta Estacional Semidecidual; FES/FOD – transição entre as florestas estacional semidecidual e ombrófila densa.

3.2. Características ecológicas

3.2.1. Grupos ecológicos

O levantamento florístico permitiu agrupar as espécies em relação aos grupos ecológicos da seguinte forma: Pioneiras (64 espécies), secundárias iniciais (129 espécies), secundárias tardias (88 espécies) e apenas 53 espécies ficaram sem ser classificadas sendo identificadas no estudo como sem caracterização. A percentagem de espécies em cada grupo ecológico está representada na figura 4.

Percebe-se que, para a recuperação de áreas degradadas, a utilização de espécies de início de sucessão (pioneiras + secundárias iniciais) deve ser considerada como primordial, uma vez que espécies pioneiras e algumas secundárias iniciais são bastante plásticas, capazes de rapidamente cobrir o solo, evitando a erosão e estruturando habitat para a chegada de novas espécies e contribuindo para o restabelecimento dos processos sucessionais na área.

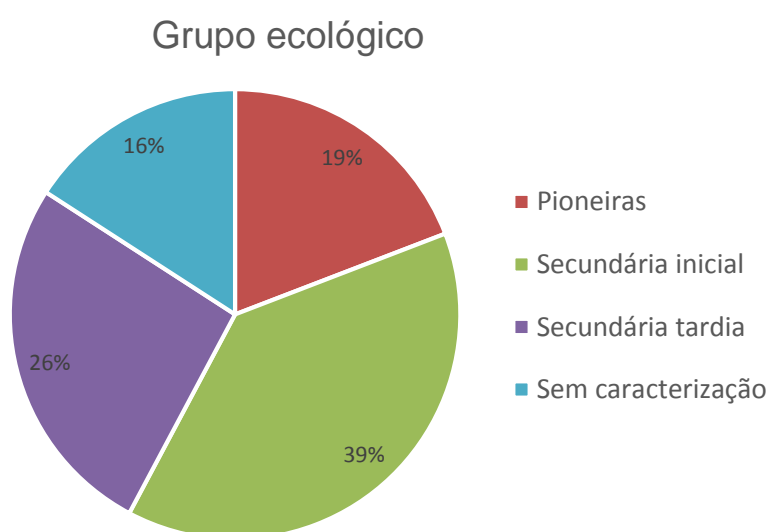


Figura 04. Porcentagem de espécies classificadas em grupos ecológicos.

Brancalion *et al.* (2009) afirmam que a utilização de espécies pioneiras, enquadradas no grupo de plantio de recobrimento, possibilita que a área apresente estrutura florestal em tempo mais curto, promovendo o fechamento do dossel e sombreamento do sub-bosque, dificultando o desenvolvimento de herbáceas e gramíneas invasoras, evitando assim a competição com os regenerantes arbóreos.

Outro ponto importante a considerar na recuperação de áreas degradadas é quanto a combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos. Martins (2013) relata que esse

tipo de combinação é fundamental nos projetos de restauração, uma vez que, as espécies adaptadas às condições de maior luminosidade colonizam áreas abertas e crescem rapidamente, fornecendo sombreamento suficiente para o estabelecimento de espécies mais tardias na sucessão, que darão sustentabilidade à futura floresta.

Uma atenção tem que ser dada quando a densidade de espécies pioneiras é elevada em projetos de restauração. Essas espécies segundo Mônico (2012) quando não estão distribuídas espacialmente de forma adequada podem comprometer a restauração, uma vez que, por conta de seu ciclo curto (10 a 20 anos) podem não garantir a manutenção de um dossel a longo prazo. Por isso o mesmo autor ressalta a importância de ter espécies que possam dar continuidade ao processo, uma vez que, ao morrerem, as pioneiras formam clareiras que rapidamente podem ser cobertas por gramíneas invasoras, retardando o processo natural de sucessão.

3.2.2. Área de preferência

Em relação à área de preferência das espécies encontradas no levantamento de dados secundários da flora percebe-se que a maioria é típicas de áreas florestais (188 espécies), sendo encontradas em remanescentes florestais ou pequenas clareiras. Em seguida aparecem as espécies de transição (92 espécies), e aquelas encontradas em áreas abertas ou em grandes clareiras (53 espécies). Apenas uma espécie não apresentou classificação, sendo classificada como indeterminadas (Fig. 5).

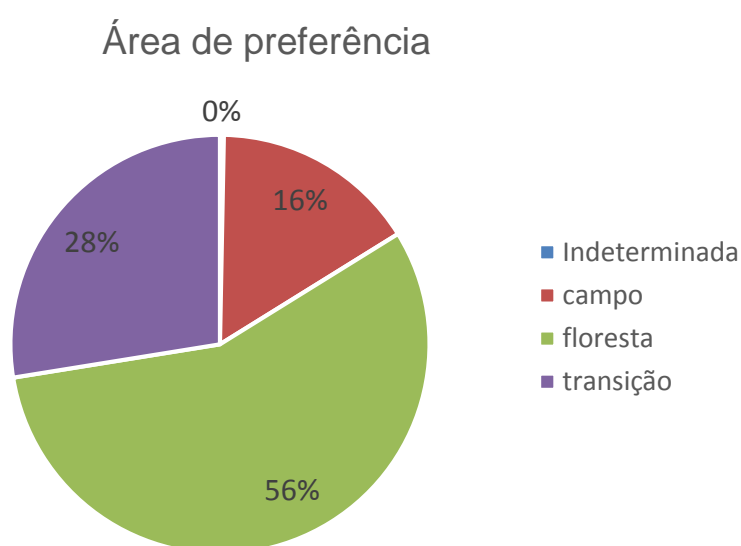


Figura 05. Classificação das espécies por áreas de preferência.

3.2.3. Síndrome de dispersão

Em relação à síndrome de dispersão analisada no presente estudo, percebe-se que a maioria (242 sp.) apresenta dispersão por animais seguido das espécies dispersas por mecanismos abióticos (91 sp.) e apenas uma não apresentou classificação sendo denominada de indeterminada (Figura 6).

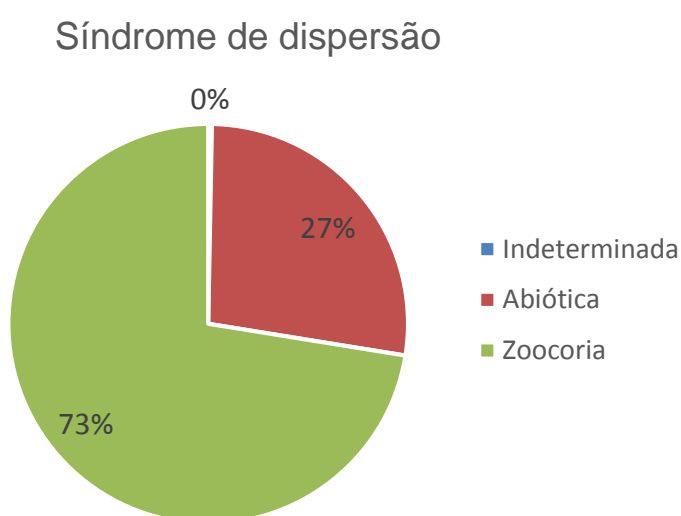


Figura 06. Distribuição das espécies por síndrome de dispersão.

Em regiões tropicais, a dispersão de sementes por animais é mais frequente que as outras formas de dispersão. De acordo com Tabarelli & Peres (2002), na Floresta Atlântica, de 53 a 98% das espécies arbóreas apresentam mecanismos que permitem a dispersão de suas sementes por vertebrados. Para outros autores (STEFANELLO et al., 2010; SCARIOT & REIS, 2010; SILVA *et al.*, 2012), o predomínio da zoocoria tem sido considerada como a principal forma de dispersão em matas ciliares de florestas tropicais, uma vez que esses ambientes possibilitam a manutenção da fauna que busca alimento, água e refúgio.

Assim, os resultados encontrados nesse estudo condizem como o citado na literatura, estando bastante próximo ao encontrado por Venzke *et al.* (2014) que avaliando a síndrome de dispersão em três fases da sucessão florestal em ambiente ciliar de floresta estacional semidecidual, encontrou um percentual de 82% de zoocoria.

3.2.4. Grupo de plantio

Em relação aos grupos de plantio, percebe-se na figura 7 que grande parte das espécies (233 sp.) foram classificadas como sendo de diversidade, seguidas pelas espécies sem caracterização (54 sp.) e pelas espécies de preenchimento (47 sp.).

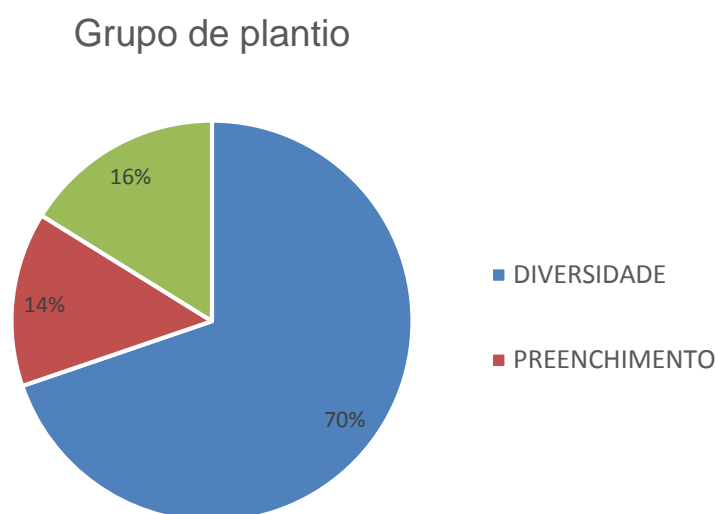


Figura 07. Espécies distribuídas por grupo de plantio

Segundo Brancalion *et al.* (2009) o grupo de preenchimento ou cobertura é composto por espécies de rápido crescimento, que proporcionam grande cobertura do solo, fechando rapidamente a área plantada; enquanto que, as espécies do grupo de diversidade são aquelas que não possuem as características citadas, mas são fundamentais para garantir a perpetuação da área plantada, sendo elas que irão substituir as de cobertura e ocupar definitivamente a área.

Com base nesta informação, nota-se a importância de se ter o maior número de espécies do grupo de diversidade, visto que estas irão gradativamente substituir o grupo das espécies de preenchimento quando entrarem em senescência, dando continuidade e mantendo a comunidade estabelecida.

A escolha dessas espécies irá contribuir com o restabelecimento dos processos ecológicos fundamentais para a autoperpetuação do sistema em processo de

restauração reduzindo com isso os custos de intervenção e garantindo viabilidade de longo prazo para a área em processo de recuperação (RODRIGUES et al., 2009).

Sendo assim, projetos que objetivam restaurar áreas degradadas devem ter o intuito de recuperar a completude e a sustentabilidade do ecossistema florestal, por isso devem ser bem elaborados, passando a ter maior importância à combinação de várias espécies e formas de vida (MARTINS, 2009).

Importante salientar que esses projetos devem buscar o restabelecimento dos processos ecológicos responsáveis pela recuperação da dinâmica florestal, baseados no desencadeamento ou na aceleração do processo de sucessão ecológica (MARTINS, 2012).

3.2.5. Espécies ameaçadas de extinção

A presente lista verificou a presença de 25 espécies que apresentam certo risco quanto a sua existência, esse valor corresponde a 7,5% de toda as espécies apresentadas nos dados secundários. Foram classificadas como vulneráveis 14 espécies, entre elas podemos destacar: *Astronium concinnum* (Gonçalo – Alves), *Guatteria vilosíssima* (envira ou araticum), *Euterpe edulis* (palmito doce), *Couepia schottii* e *Cassia ferruginea* (canafístula).

Segundo a IUCN (2017), uma espécie é considerada vulnerável (VU) quando as melhores evidências disponíveis indicam que enfrenta um risco elevado de extinção na natureza em um futuro bem próximo, a menos que as circunstâncias que ameaçam a sua sobrevivência e reprodução melhorem. A vulnerabilidade é causada principalmente por perda ou destruição de habitat.

Da categoria “em perigo (EN) ” o presente levantamento possibilitou encontrar oito espécies. Entre elas podemos destacar: *Handroanthus riodocensis* (Ipê), *Parinari brasiliensis*, *Machaerium fulvovenosum* (jacarandá cipó) e *Ocotea odorífera* (canela sassafrás).

Segundo a IUCN (2017), quando a melhor evidência disponível indica que uma espécie provavelmente será extinta num futuro próximo. Este é o segundo estado de conservação mais grave para as espécies na natureza.

Quanto as espécies destacadas como estando “criticamente em perigo (CR)” foram encontrados no presente estudo apenas duas espécies. São elas: *Paratecoma peroba* (peroba amarela) e *Melanoxylon brauna* (braúna preta).

Essa categoria (CR) é a de maior risco atribuído pela Lista Vermelha da IUCN para espécies selvagens. São aquelas que enfrentam risco extremamente elevado de extinção na natureza (IUCN, 2017).

Nesse levantamento ainda foi possível verificar a presença de uma espécie, considerada rara e ao mesmo tempo na categoria de “em perigo”. Foi a espécie *Brosimum glaziovii* (marmelinho). É endêmica do Brasil, encontrada nas regiões Sudeste e Sul. Ocupa principalmente o estrato médio em vegetação em regeneração. Encontrada em áreas de floresta sob os domínios da Mata Atlântica e Cerrado. Possui maior densidade de indivíduos jovens em áreas não exploradas, mas quase nenhum indivíduo adulto, o que a torna rara. Indivíduos adultos ocorrem apenas em áreas não exploradas, uma vez que essa espécie é bastante explorada para fins madeireiros (GOMES, 2000).

É importante destacar a importância dessas espécies em listas indicadas para restauração de áreas degradadas como forma de aumentar, conservar e proteger essas espécies para que as mesmas não entrem em processo de extinção.

3.3 Cadastro de viveiros agrícolas, florestais e de espécies exóticas

Para a elaboração do cadastro de viveiros agrícolas, florestais e de espécies exóticas foram realizadas duas frentes de trabalho para a elaboração do cadastro. Conforme apresentado na metodologia, um cadastro foi criado proveniente das atividades de mobilização e outro fruto da pesquisa no sítio web do MAPA. Por último, foi elaborado um cadastro apenas de viveiros florestais que a equipe técnica identificou durante essa etapa do projeto. É válido ressaltar que esses dados serão apresentados de maneira separada devido ao grande número de viveiros encontrados nas pesquisas junto ao MAPA, o que, devido ao tempo não foi possível filtrar as categorias dos viveiros (agrícolas, exóticas e florestais).

Foram identificados 208 viveiros durante o período de mobilização para a obtenção de informações sobre a localização dos mesmos. Esses viveiros estão distribuídos da seguinte maneira: 121 em Minas Gerais e 89 no Espírito Santo. Desse universo amostral, 75 são viveiros florestais localizados e distribuídos: 36 em MG e 39 no ES. As distribuições espaciais desses viveiros estão representadas na Figura 08. Vale deixar claro que para essa fase do trabalho a espacialização foi feita de maneira remota com os atributos espaciais coletados junto ao grupo de viveiristas que forneceram essas informações, durante a segunda fase do trabalho relacionada as visitas de campo os viveiros terão suas coordenadas geográficas coletadas com GPS.

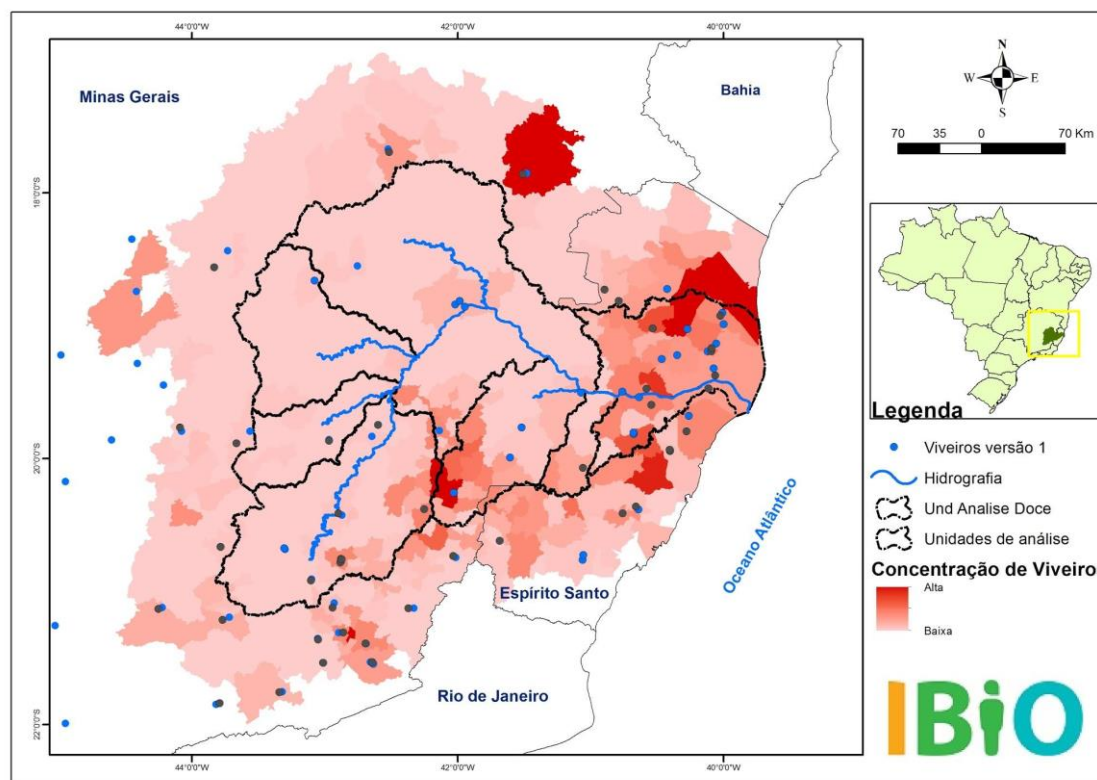


Figura 08: Distribuição espacial dos viveiros florestais obtidos nas atividades de mobilização para cadastro na Bacia do Rio Doce.

Ainda, foram conduzidas buscas virtuais no *sítio web* do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) nos Municípios inseridos na Bacia do Rio Doce e nos presentes em um raio de 50 km (conforme conteúdo do Termo de Referência) dentro da categoria de produtores de mudas, produtores de sementes e comerciantes. É válido ressaltar que, nessa busca foram inseridas todas as categorias de viveiros conforme o escopo do Termo de Referência número 9 que abaliza esse projeto. Um total de 65 Municípios foram pesquisados no ES e 369 em MG.

Um total de 2.877 viveiros foram registrados na busca dos quais 759 estavam presentes nos Municípios do ES e 2.118 em MG. Desse universo amostral foram filtrados os viveiros que possuíam o Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASSEM) validados, quais estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela 01: Viveiros agrícolas, florestais e de espécies exóticas que possuem RENASEM válidos, e que, estão inseridos na área de abrangência da Bacia do Rio Doce presentes no sítio web do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

RENASENS Válidos			
Categorias	ES	MG	Total
Produtor de mudas	380	550	930
Produtor de sementes	12	29	41
Comerciante	248	1.045	1.293
Total	640	1.624	2.264

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento florístico para fins de restauração da Bacia do Rio Doce apresentou 334 espécies distribuídas em 49 famílias botânicas, no qual, a maioria pertence a:

- Fitosionomia de floresta estacional semidecidual;
- Grupo ecológico das secundárias iniciais;
- Dispersão de seus propágulos por vetores animais (zoocoria);
- Ocorrência preferencial em áreas de florestas;
- Grupo de plantio com maior representatividade é o de diversidade;
- Do total das espécies identificadas, 25 são consideradas ameaçadas de extinção e devem ser indicadas para projetos de restauração;

Esses resultados serão fundamentais para as análises comparativas das listas de espécies que estão sendo produzidas nos viveiros florestais e seus enquadramentos taxonômicos e funcionais, bem como, suas contribuições para o aumento da diversidade regional (γ *diversity*) na área de abrangência do Rio Doce. É válido ressaltar que, os principais métodos utilizados atualmente em restauração florestal priorizam o recobrimento da área a ser restaurada em um tempo máximo de dois anos para a estruturação do habitat e incorporação das espécies de diversidade. Essa visão de

restauração dialoga diretamente com a visão de redução de custos do projeto e, principalmente, com a utilização de um grupo de espécies nessa fase que tenham alta capacidade de sombreamento via estruturação de copa. Essa nova fase metodológica da restauração florestal vem a modificar a visão da “alta diversidade” nos primeiros dois anos de implantação dos projetos que foi defendida durante muitos anos por diversos grupos de pesquisa. Essa racionalidade será o aparato teórico a ser utilizada na segunda etapa do projeto referente a análise produtiva, tecnológica e legal via aplicação de questionários *in loco* para os viveiristas.

De maneira adicional, foi elaborado um robusto cadastro de viveiros florestais, agrícolas e produtores de espécies exóticas para a Bacia do Rio Doce. Para fins do objetivo principal desse projeto que é entender o estado da arte das atividades de viveirismo florestal de espécies nativas na Bacia é muito importante que a prioridade para a aplicação dos questionários e posterior análise seja para os viveiros florestais. Os resultados dessas análises darão os primeiros subsídios para entender como o principal elo da cadeia produtiva da restauração está estruturada na Bacia do Rio Doce.

5.REFERÊNCIAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Encarte Especial sobre a Bacia do Rio Doce - Rompimento da barragem em Mariana/MG**. Conjuntura e recursos hídricos no Brasil, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR, Brasília – DF, 50 p., 2016.

BRANCALION, P.H.S; ISERNHAGEN, I.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. Fase 2: plantio de árvores nativas brasileiras fundamentado na sucessão florestal. In: RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S; ISERNHAGEN, I. (Org.) **Pacto para a restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. 3. ed. São Paulo: ESALQ, LERF; Instituto BioAtlântica. 2009. cap. 1, p. 15-90.

CASTRO, D.; MELLO, R.S.P.; POESTER, G.C. (orgs.) **Práticas para restauração da mata ciliar**. Porto Alegre: Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012.

CHADA, S. S.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M. Sucessão vegetal em uma encosta reflorestada com leguminosas arbóreas em Angra do Reis, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 801-809, 2004.

COELHO, A. L. N. Bacia hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): Uma análise socioambiental integrada. **Revista Geografares**, nº 7, p. 131 – 145, 2009.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no

município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v.55, n.4, p.753-767, 1995.

GOMES, A. P. C. **Critérios e Indicadores de Sustentabilidade para o Manejo de Florestas Tropicais**. Mestrado. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000.

GRESSLER, E. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n.4, p.509-530, out/dez. 2006.

IGEO – INTELIGÊNCIA GEOESPACIAL. **Mapeamento Rio Doce em escala 1:25.000, imagens obtidas entre 2008 e 2012**. Disponível em: <https://www.igeo.org.br/map#>, 2013.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES - IUCN. **Red list of threatened species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em 05/04/2017.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. **Recuperação de áreas ciliares**. In: Rodrigues, R. R. & Leitão Filho, H. F. (eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. EDUSP, São Paulo, p. 249-269, 2000.

LACERDA, D.M.A.; FIGUEIREDO, P.S. Restauração de matas ciliares do rio Mearim no município de Barra do Corda-MA: seleção de espécies e comparação de metodologias de reflorestamento. **Acta Amazonica**, Manaus, v.39, n.2, p.295 –304, 2009.

LORENÇO, A. R. L.; BARBOSA, M. R. V. Myrtaceae em restingas no limite norte de distribuição de Mata Atlântica, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.63, n.02, p.373- 393, 2012.

MARTINS, S. V. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2012.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares: no contexto do novo código florestal**. 3º ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014.

MARTINS, S.V. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras de uma florestal estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.4, p.759-767, 2009.

MARTINS, S.V. **Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. 3. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2013.

MEDRI, C. et al. Morfoanatomia de órgãos vegetativos de plantas juvenis de *Aegiphila sellowiana* Cham. (Lamiaceae) submetidas ao alagamento do substrato. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, vol.25 n.2, p.445-454, 2011.

MÔNICO, A.C. **Transferência de bancos de sementes superficiais como estratégia de enriquecimento de uma floresta em processo de restauração**. 2012. 174 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba

PEREIRA, I.M. et al. Caracterização ecológica de espécies arbóreas ocorrentes em ambientes de mata ciliar, como subsídio à recomposição de áreas alteradas nas cabeceiras do Rio Grande, Minas Gerais, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 235-253, 2010.

PEREIRA, S. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L. T. Establishment of fabaceae tree species in a tropical pasture: influence of seed size and weeding methods. **Restoration Ecology**, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 67-74, 2013.

PIJL, L.V.D. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. New York: Springer-Verlag, 1982.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Ed.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ ESALQ, Instituto BioAtlântica, 2009. p. 11-13.

SCARIOT, E.C.; REIS, A. Riqueza e estrutura florística de corredores ciliares em regeneração natural no planalto norte catarinense, sul do Brasil. **Perspectiva**, Florianópolis, v.34, n.125, p.53-65, 2010.

SCOLFORO, R. J.; CARVALHO, L. M. T. **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2006, 288 p.

SILVA, R.K.S. et al. Estrutura e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em um trecho de mata ciliar, Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.32, n.69, p.1-11, 2012.

STEFANELLO, D. et al. Síndrome de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do Rio das Pacas, Querência, MT. **Acta Amazonica**, Manaus, v.40, n.1, p.141-150, 2010.

TABARELLI, M.; PERES, C.A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in brazilian atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, Kidlington, v. 106, n. 2, p. 165-176, 2002.



TONHASCA-JUNIOR, A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2005, 197 p.

VELOSO, H. P.; FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

VENZKE, T.S. et al. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.38, n.3, p.403-413, 2014.