

Diagnóstico da recuperação ambiental no IF Sudeste MG - *campus* Rio Pomba

Diagnosis of environmental recovery in the IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba

Náiron Ribeiro de Almeida¹, Flávia Monteiro Coelho Ferreira²

RESUMO: Muitos ecossistemas têm sido transformados ou degradados pela ação humana. A recuperação desses ecossistemas é parte essencial da estratégia de conservação da biodiversidade e das funções ecológicas a ela associadas e deve ser considerada um componente integral do manejo das paisagens. O objetivo do trabalho foi realizar um diagnóstico das iniciativas de recuperação ambiental de áreas degradadas no IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba no período de 2010 a 2017 no que se refere aos critérios de escolha de espécies utilizadas, manejo adotado e monitoramento, a fim de fomentar futuras ações. As áreas foram identificadas a partir de entrevistas realizadas com docentes e técnicos do instituto ligados ao estudo da biodiversidade. Posteriormente visitas a campo e pesquisas bibliográficas foram utilizadas para a coleta de dados referentes às práticas utilizadas na recuperação. Respeitadas as particularidades de cada área e os objetivos de cada iniciativa de recuperação, pode-se dizer que as iniciativas atenderam parcialmente aos requisitos referentes à escolha das espécies; nativas, pioneiras e não pioneiras e frutíferas. Entretanto nota-se que a escolha das espécies pode ser realizada de forma mais criteriosa, priorizando espécies da flora local e que o manejo e monitoramento das áreas deve compor um programa institucional que integre o ensino, a pesquisa e a extensão. É importante o amadurecimento não apenas da base ecológica, mas também da interface entre a recuperação em si, os benefícios sociais e as políticas públicas relacionadas.

PALAVRAS-CHAVE: Mata Atlântica, Conservação e Flora.

ABSTRACT: Many ecosystems have been converted or degraded by human action. The restoration of these ecosystems is essential for the strategy of biodiversity conservation and ecological functions of them and must be considered an integral component of landscape management. The objective of this work was to perform a diagnosis of restoration initiative of degraded areas at IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba from 2010 to 2017 in relation to criteria of species selection, management and monitoring, in order to enhance future actions. The areas were identified through interviews with professors and technicians of the institute linked to the study of biodiversity. Later, field visits and bibliographic research were used to collect data regarding the practices used in the recovery. Respecting the particularity of each area and the objectives of each restoration initiative, it is possible to say that the initiatives partially reached the requisites of species choose; native, primary and not primary and fruit trees. However, it is noted that the species selection can be made in a more carefully way, prioritizing local flora species and that management and monitoring of areas need to be part of

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – *campus* Rio Pomba, Bacharel em Agroecologia, E-mail: nairon.r.almeida@hotmail.com

2 Professora do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Viçosa, Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre. ORCID id: 0000-0002-9994-4479 E-mail: flavia.mferreira@ufv.br

AGRADECIMENTOS: FAPEMIG, IF Sudeste MG -*Campus* Rio Pomba

a institutional program that connect teaching, research and extension . These initiatives need to ripen not just about the ecological bases, but also at the interface between the restoration itself, the social benefits and public politics related to it.

KEYWORDS: Atlantic Forest, Conservation and Flora.

INTRODUÇÃO

Historicamente extensas áreas de florestas foram substituídas por cultivos agrícolas no Brasil com intuito de aumentar a produção de alimentos. O avanço científico e tecnológico permitiu um aumento de produtividade com reflexos no ambiente devido ao plantio contínuo e sem descanso do solo e uma pressão de áreas produtivas sobre as florestas nativas. (VERHEYE, 2009).

A Zona da Mata mineira é composta predominantemente por Floresta Estacional Semidecidual, uma fitofisionomia da Mata Atlântica, que recobria extensas áreas de Minas Gerais, estabelecendo no passado um *continuum* com a floresta do médio Paraíba (VALVERDE, 1958). Essa região é caracterizada como montanhosa e degradada devido à retirada de suas matas, deficiente em manejo adequado dos solos e existência de economia baseada na produção agrária, na qual a agricultura familiar responde por grande parte desta (DEAN, 1996). Predominam os Latossolos Vermelho-Amarelos, geralmente caracterizados como ácidos, profundos e pobres em nutrientes para as plantas (SOUZA et al., 2012). A resistência à erosão, embora elevada, possui limitações claras em função de sua ocorrência em relevos ondulados e em clima predominantemente chuvoso (GIOVANINI; MATOS, 2004).

Atualmente, o que prevalece no meio rural nessa região são monocultivos agrícolas, solo nu ou sofrendo intenso processo erosivo, zonas ripárias sem vegetação provocando assoreamento dos rios e pequenos fragmentos florestais isolados e perturbados por atividades humanas. (AMADOR, 2013, PEREIRA et al., 2017).

Ao longo de toda extensão da Mata Atlântica, o processo de fragmentação da vegetação, iniciado há muitas décadas tem levado, certamente, a uma significativa perda da biodiversidade (ALMEIDA, 1997; GRAIPEL et al., 2016; SILVA et al., 2017). Os fragmentos florestais remanescentes, de diferentes tamanhos, formas, graus de isolamento, tipos de vizinhança e históricos de perturbações, estão comprometidos em sua composição, estrutura e dinâmica, sendo a perda de biodiversidade o principal impacto ambiental (NASCIMENTO et al., 1999; BRASIL, 2003; DANTAS et al., 2017; SANTOS et al., 2017), além da alteração do regime hídrico das bacias hidrográficas e das condições climáticas (FOLEY et al., 2005; GOMES et al., 2007; RUHOFF et al., 2009; REZENDE et al., 2018).

Os fragmentos florestais, segundo Whitmore (1978), representam um mosaico de manchas em distintos estados de conservação e sucessão, sendo, portanto, necessário reconstituir ao máximo

a história da vegetação local e, se possível, efetuar comparações entre fragmentos de diferentes áreas remanescentes da mesma cobertura original, para melhor entendimento da sua composição florística, estrutura e dinâmica.

Ao longo do tempo, vários mecanismos regulamentadores foram criados para impedir o avanço da degradação ambiental do bioma, como por exemplo, o código Florestal de 1965, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e a Lei 12651/2012, mas que ainda não são eficientes nesta luta contra degradação (BRANCALION et al., 2010; CAMARGO e RODRIGUES, 2018). O conflito entre a demanda social e as exigências legais com fins de regramento do uso dos recursos naturais, independente da categoria de usuários da terra, tem desestimulado o cumprimento das leis de proteção ambiental nessa região e gerado uma demanda por intervenções sustentáveis e aplicáveis localmente para incremento da biodiversidade.

O debate atual no Brasil refere-se ao desafio de conciliar agricultura e conservação em consonância com as preocupações globais e aprendizados do passado (TOLLEFSON, 2010).

Para Hobbs e Harris (2001) a recuperação de ecossistemas é parte essencial da estratégia de sobrevivência humana e deve ser considerada um componente integral do manejo das paisagens. Os mesmos autores reforçam que uma vez que os ecossistemas são extremamente dinâmicos, não se pode considerar na recuperação atributos estáticos. O próprio conceito de recuperação, que é a reversão de uma condição degradada para uma condição não degradada, independentemente de seu estado original e de sua destinação futura (ALMEIDA, 2016), sugere que o estado de conservação dos componentes bióticos e abióticos de cada área deve ser levado em consideração na escolha das estratégias de recuperação e manejo.

Dados ecológicos das comunidades vegetais nesses locais devem ser conhecidos, fornecendo assim, subsídios necessários ao desenvolvimento de planos de recuperação de áreas degradadas, e de manejo e conservação de espécies. Neste sentido, estudos recentes vêm contribuindo a cada dia para o conhecimento da flora e da fauna da Mata Atlântica nessa região (MARINHO et al., 2010; VIEIRA JR et al., 2013; ALMEIDA, 2016).

Além disso, uma conservação efetiva da biodiversidade em paisagens agrícolas dependerá de uma maior disponibilidade de recursos, coordenação política e suporte estratégico para as comunidades agrícolas e conservacionistas (SCHERR e MCNEELY, 2007).

A proposta desse trabalho foi realizar um diagnóstico das iniciativas de recuperação de áreas degradadas no IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba no período de 2010 a 2017, no que se refere aos critérios de escolha de espécies utilizadas, manejo adotado e monitoramento, afim de fomentar futuras ações.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas (IF Sudeste MG) – *campus* Rio Pomba. O município de Rio Pomba encontra-se na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais situado a 434 m de altitude, nas coordenadas geográficas de 21° 16' 45" Latitude Sul e 43° 10' 30" de Longitude Oeste. Possui cerca de 18.000 habitantes e tem como sua principal atividade econômica a pecuária leiteira. (IBGE, 2016).

O clima da região é caracterizado como subtropical úmido, com verão chuvoso e com estação seca de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.220 mm e a temperatura média anual oscila entre 20 e 23 °C (CPTEC, 2016).

O *campus* do IF Sudeste MG situa-se na bacia hidrográfica do Rio Pomba e está inserido no bioma da Mata Atlântica. A Mata Atlântica nativa da região é caracterizada por fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial a médio de sucessão, e encontra-se presente especialmente nos topos de morro cercada de extensas áreas agrícolas e de pastagem.

COLETA DE DADOS

A coleta de dados teve início com a realização de uma entrevista semiestruturada com técnicos e professores atuantes na área de Biodiversidade Vegetal do Departamento de Agricultura e Ambiente para a identificação das áreas que receberam iniciativas de recuperação utilizando espécies arbóreas no período de 2010 a 2017. A entrevista ocorreu de maneira informal e deteve-se a identificar as áreas com iniciativas de recuperação; o período em que ocorreram, os docentes responsáveis e técnicos envolvidos e a localização precisa das áreas. Em especial contou-se com a contribuição do responsável pelo Horto Florestal do *campus*, que detém todo o controle das mudas produzidas e utilizadas na instituição.

Identificadas as áreas com iniciativas de recuperação, foram coletados dados referentes aos objetivos do plantio, as espécies utilizadas, número de indivíduos de cada espécie, espaçamento de plantio e técnicas de manejo, existência de projetos de pesquisa desenvolvidos, análises de solos prévias, procedência das mudas, possíveis tratamentos para controle de espécies invasoras, bem como o uso de ferramentas de monitoramento da recuperação. Esses dados foram coletados a partir de consultas a documentos disponíveis no Departamento de Agricultura e Ambiente e na Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, especialmente projetos de pesquisa, monografias, dissertações e teses defendidas, relatórios de pesquisa e artigos e resumos publicados.

As áreas foram visitadas para a coleta de dados de localização geográfica, delimitação e cálculo de área de plantio, com auxílio de um GPS Garmin modelo GPSMAP 78s.

Foram, ainda, identificados todos os indivíduos arbóreos presentes em cada área. A identificação taxonômica foi realizada com a ajuda de mateiros, e por meio de comparações entre material coletado e preservado na forma de exsicatas, com material do Herbário VIC da Universidade Federal de Viçosa. Contou-se ainda com a literatura especializada e consultas a especialistas, quando necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados três docentes e cinco técnicos do departamento que acompanharam em algum momento pelo menos uma das iniciativas de recuperação ambiental realizadas. Dentre os entrevistados, dois docentes trabalharam como orientadores de projetos ligados às iniciativas, dois técnicos colaboraram ativamente nas ações em campo e um técnico esteve responsável pela produção e disponibilização das mudas.

Assim, identificou-se que no período de 2010 a 2017, duas áreas receberam iniciativas de recuperação com espécies arbóreas no IF Sudeste MG *campus* Rio Pomba, uma encosta contendo predominantemente pastagem de braquiária (*Brachiaria decumbens*) e uma área às margens do córrego Tejuco, também dominada por capim braquiária, mas com um histórico de ocupação por cultivos agrícolas (ALMEIDA, 2017).

A encosta está localizada na chamada microbacia da Invernada. Essa área é de extrema importância uma vez que abriga a principal nascente responsável pelo abastecimento de água do *campus*. Nela estão presentes fragmentos jovens de Floresta Estacional Semidecidual, compostos por espécies pioneiras e não pioneiras, nativas e exóticas e áreas de pastagem em diferentes estágios sucessionais.

A área às margens do córrego Tejuco está inserida entre fragmentos de mata ciliar, também caracterizados como Floresta Estacional Semidecidual, e caracteriza-se pela presença de capim braquiária, com um histórico recente de plantio de cana de açúcar e olerícolas.

Na encosta foram realizadas duas iniciativas de recuperação (Invernada 1 e Invernada 2) e às margens do córrego Tejuco, três (Tejuco 1, Tejuco 2 e Tejuco 3). Estas iniciativas tiveram como principal objetivo a recuperação de áreas de preservação permanente degradadas, bem como a pesquisa e uso didático nas disciplinas dos cursos ofertados pelo Departamento de Agricultura e Ambiente.

Nas duas áreas foi realizado previamente uma análise de rotina do solo a fim de conhecer as condições de cada local e conduzir o processo de adubação no plantio. A dominância de capim braquiária nas áreas demandou cuidados referentes a roçadas e capinas periódicas e em casos

específicos outros métodos de controle como a aplicação de lona preta para abafamento e uso de leguminosas competidoras. As áreas foram isoladas por cerca, impedindo o acesso do gado.

Devido à grande presença de formigas foi comum o uso de iscas comerciais e/ou armadilhas para diminuir a infestação das mesmas e proteger as mudas de eventuais ataques.

Quanto ao espaçamento de plantio, cada iniciativa adotou uma estratégia, variando os espaçamentos de 1 a 4 metros.

A Tabela 1 traz as diferentes iniciativas de plantio em cada área com o ano da iniciativa, a área de plantio, o número de espécies e número de indivíduos utilizados.

Tabela 1 - Iniciativas de plantio, ano da iniciativa, área do plantio, número de espécies e número de indivíduos utilizados.

Iniciativa de plantio	Ano da iniciativa	Área (m ²)	Número de espécies	Número de indivíduos
Invernada 1	2013	59200	7	2240
Invernada 2	2017	4159	46	341
Tejuco 1	2014	4900	45	727
Tejuco 2	2015	5200	57	301
Tejuco 3	2015	2915	50	221

Fonte: Dados dos autores (2020).

A iniciativa Invernada 1 teve início em setembro de 2013, quando foi realizado o plantio das espécies nativas pioneiras: Goiaba, *Psidium guajava* (L.); Paineira, *Chorisia speciosa* (St. Hilaire); Pitanga, *Eugenia uniflora* (L.) e Ingá, *Inga edulis* (Mart.) e não pioneiras: Uvaia, *Eugenia pyriformis* (Cambess); Sete cascas, *Samanea inopinata* (Harms (Ducke) e Ipê-amarelo, *Handroanthus ochraceus* (Cham.), distribuídas em 40 parcelas com diferentes tratamentos para controle da braquiária e espaçamentos. As parcelas foram dispostas num gradiente topográfico (Baixio, Encosta e Topo). Esse trabalho buscou não apenas recuperar a área em si, mas avaliar diferentes métodos de controle da espécie invasora (capina, lona preta para abafamento e introdução de *Crotalaria juncea* como espécie competidora da braquiária), efeitos do espaçamento de plantio (1m x1m e 2m x 2m) sobre o crescimento das mudas e a taxa de sobrevivência e o desenvolvimento das espécies arbóreas no gradiente topográfico (Baixio, Encosta e Topo de Morro). Devido à escassez de chuva no ano de 2014 o índice de sobrevivência das mudas foi baixo, apenas 6%. As espécies *P. guajava*, *E. uniflora* e *S.*

inopinata apresentaram as maiores taxas de sobrevivência. Não foi observado efeito do espaçamento de plantio e as taxas de sobrevivência e o desenvolvimento das mudas foram maiores na região de Baixo. A área vem sendo monitorada através de sucessivos projetos de pesquisa que visam acompanhar o crescimento das mudas e identificar espécies que colonizam a área espontaneamente. (FIGUEIREDO 2016; CARDOSO, 2018).

Em março 2017, um novo plantio de mudas foi realizado na área apenas na porção baixa da encosta (Invernada 2), afim de que os esforços fossem concentrados para a conexão de fragmentos florestais lá existentes. Esta iniciativa levou em consideração as melhores condições nutricionais do solo e seu maior teor de umidade dentro do gradiente topográfico, bem como uma maior facilidade no manejo, especialmente no que diz respeito ao acesso à área. Aqui, foi utilizada maior diversidade de espécies, que se deu de acordo com a disponibilidade de mudas no horto do IF (CARDOSO, 2018).

Em dezembro de 2014 iniciou-se o plantio de mudas na área às margens do córrego Tejuco. As iniciativas Tejuco 1 e Tejuco 3 encontram-se em locais anteriormente explorados pelo plantio intensivo de cana-de-açúcar, caracterizando seus solos como pobres em nutrientes e matéria orgânica e de acidez elevada. Já a iniciativa Tejuco 2 encontra-se em uma área anteriormente utilizada para a produção de hortaliças, histórico este que contribuiu bastante para melhoria das condições e recursos disponíveis no solo, com reflexos claros no desenvolvimento das mudas. Essas áreas estão próximas de fragmentos de mata ciliar remanescentes e nelas foram utilizados 1580 indivíduos de 54 espécies, distribuídos em diferentes técnicas de plantio com espaçamento de 2 x 2 m (ZONTA, 2016 a).

Essas três iniciativas receberam novas mudas no período de 2015 a 2016 durante atividades didáticas relacionadas aos cursos técnicos e de graduação ofertados pelo *campus*. Nelas, atualmente, são realizados diversos projetos de pesquisa, alguns dos quais têm por objetivo fundamentar novas técnicas para recuperação da mata ciliar (ZONTA, 2016 b).

Quanto a diversidade de espécies utilizadas nas iniciativas de recuperação ambiental, os dados foram agrupados de acordo com a área de estudo (Invernada e Tejuco). Destaca-se a predominância do uso de espécies nativas (Tabelas 2 e 3), o que segue os critérios apontados para a recuperação de áreas degradadas (PILON et al., 2013). A utilização de espécies nativas de acordo com Oliveira Filho (1994), diminui perdas nos investimentos, uma vez que se trata de plantas adaptadas ao ambiente, o que proporciona maior chance de sucesso ao longo prazo da cobertura vegetal devido à perpetuação das plantas por mecanismos naturais já existentes, incluindo aí os agentes polinizadores e dispersores.

Tabela 2 - Espécies utilizadas na recuperação ambiental com suas respectivas famílias botânicas, ES = estágio sucessional (P = pioneira e NP = não pioneira), Or = origem (N = nativa ou E = exótica), SD = síndrome de dispersão (Ane – Anemocórica, Aut – Autocórica, Bar – Barocórica, Hidro –

Hidrocórica, Ict – Ictiocórica, Orni – Ornitocórica, Zoo – Zoocórica), e Local = local da iniciativa de recuperação (Invernada e Tejuco).

Família	Nome científico	ES	Or	SD	Local
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	NP	E	Antro/Baro/Zoo	Inv/Tej
	<i>Schinus molle</i> L.	P	N	Hidro/Orni/Zoo	Inv/Tej
	<i>Spondias dulcis</i> (<i>S. dulcis</i>)	P	E	Baro/Zoo	Inv/Tej
	<i>Spondias mombin</i> L.	P	N	Icti/Zoo	Tej
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	NP	N	Zoo/Baro	Inv/Tej
	<i>Annona squamosa</i> L.	NP	E	Zoo	Inv/Tej
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i> sp (A.DC.)	P	N	Zoo	Inv
Areceaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.)	P	N	Ane/Zoo	Tej
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> (D. C.)	P	N	Ane/Zoo	Tej
Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.)	NP	N	Ane	Inv/Tej
	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.)	NP	N	Aut/Ane	Tej
	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	NP	N	Ane	Inv
	<i>Parmentiera cereifera</i> (Seem)	NP	E	Zoo	Tej
	<i>Tecoma stans</i> L.	P	E	Ane/Hidro	Tej
	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso)	NP	N	Ane	Tej
	<i>Tabebuia avellaneda</i> (Lorentz)	NP	N	Ane	Inv/Tej
	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex. A. DC.)	NP	N	Ane	Tej
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex. A. DC.)	NP	N	Ane	Tej
	<i>Tabebuia rosea</i> (Ridl.) Sand.)	NP	E	Ane	Tej
	<i>Tabebuia róseo-alba</i> (Ridl.) Sand.)	NP	N	Ane	Tej
	<i>Crescentia cujete</i> L.	NP	N	Ane	Inv/Tej
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i> A.St. Hil.	P	N	Ane	Inv
Caesalpiniaceae	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul	NP	N	Zoo	Tej
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl) DC.	P	N	Auto	Tej
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth)	NP	N	Zoo	Tej

Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	NP	N	Zoo	Inv
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch ; Triana)	NP	N	Zoo	Inv
	<i>Garcinia mangostana</i> Linn.(GML)	P	E	Zoo	Inv
Ericaceae	<i>Vaccinium</i> spp L.	NP	E	Zoo	Inv/Tej
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	P	N	Zoo/Baro	Inv/Tej
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.)	NP	N	Ane	Inv
	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	NP	E	Ane/Zoo	Tej
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.)	P	N	Auto/Baro	Inv/Tej
	<i>Amburana cearensis</i> (Arr. Cam.)	NP	N	Ane	Inv/Tej
	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.)	NP	N	Auto/Ane	Tej
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.)	P	N	Auto/Ane	Tej
	<i>Bauhinia forficata</i> L.	P	N	Auto/Ane	Tej
	<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.)	NP	N	Auto	Inv/Tej
	<i>Cassia grandis</i> L.	P	N	Auto/Baro	Tej
	<i>Cratylia argentea</i> (Desv.)	NP	N	Zoo	Inv
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrew	P	N	Auto	Tej
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	NP	E	Auto	Tej
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	NP	N	Auto/Baro/Zoo	Inv/Tej
	<i>Hymenaea stilbocarpa</i> (Hayne)	NP	N	Zoo	Tej
	<i>Inga sessilis</i> (Vell)	P	N	Hidro/Zoo	Inv
	<i>Samanea tubulosa</i> Bentham.	P	N	Auto/Baro/Zoo	Inv
	<i>Senna bicapsularis</i> L.	P	N	Auto	Inv/Tej
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	NP	N	Auto/Ane	Tej
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.)	P	N	Auto/Ane/Baro	Inv/Tej
Lauraceae	<i>Nectandra nitidula</i> Nees	NP	N	Zoo	Tej
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl	NP	N	Zoo	Inv/Tej
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	P	E	Zoo	Inv
Malvaceae	<i>Gossypium</i> L.	P	E	Zoo	Tej
	<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.)	P	N	Auto	Inv/Tej

	<i>Sterculia striata</i> St. Hil	P	N	Zoo	Tej
	<i>Theobroma cacao</i> L.	NP	N	Zoo	Inv
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	P	N	Ane	Tej
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	NP	N	Auto/Ane	Inv/Tej
	<i>Guarea guidonia</i> (L.)	NP	N	Zoo	Tej
	<i>Swietenia macrophylla</i> King	NP	N	Ane	Tej
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd	P	E	Auto	Inve/Tej
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	P	N	Auto	Inv
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam	P	E	Zoo	Inv/Tej
	<i>Ficus carica</i> L.	NP	E	Zoo	Tej
	<i>Morus nigra alba</i> L.	P	E	Orni	Inv/Tej
Musaceae	<i>Musa</i> spp AAA group	NP	E	---	Inv
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i> (O. Berg)	NP	N	Zoo	Tej
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	NP	N	Zoo/Baro	Inv/Tej
	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.	NP	N	Zoo	Inv/Tej
	<i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh.	NP	N	Zoo	Inv/Tej
	<i>Myrciaria aureana</i> Mattos	P	N	Zoo/Orni	Tej
	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	NP	N	Zoo/Baro	Inv/Tej
	<i>Psidium guajava</i> L.	NP	N	Zoo/Antro	Inv/Tej
	<i>Psidium oblongatum</i> O. Berg	NP	N	Zoo/Antro	Tej
	<i>Syzygium Cumini</i> Lamarck	P	E	Orni	Inv
	<i>Syzygium jambolanum</i> DC	NP	E	Zoo	Inv/Tej
	<i>Syzygium malaccense</i> L.	P	N	Zoo/Ane	Inv/Tej
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	NP	N	Zoo/Orni	Inv/Tej
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	NP	E	Zoo	Tej
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	P	N	Ane	Tej
Ramnaceae	<i>Colubrina Glandulosa</i> Perk	NP	N	Auto	Tej
	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	P	E	Zoo	Inv/Tej
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	P	E	Zoo/Ane	Inv

Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	NP	N	Auto/Zoo	Inv
Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	NP	E	Auto	Inv
Sapindaceae	<i>Filicium decipiens</i> TH W.	NP	E	Zoo	Tej
	<i>Sapindus saponaria</i> L.	NP	N	Auto	Tej
Sapotaceae	<i>Manilkara achras</i> Mill.	NP	E	Zoo	Tej
	<i>Pouteria caimito</i> Radlk	NP	N	Zoo	Inv/Tej
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i> Trecul.	P	N	Zoo/Orni	Inv/Tej

(SiBBr, 2020)

Observa-se ainda, que comparativamente as duas áreas recuperadas apresentaram distribuição semelhante entre espécies nativas e exóticas. O percentual de espécies exóticas mostrou-se próximo de 20% do total de espécies utilizadas (Tabela 3), o que caracteriza um dado preocupante, pois como já foi relatado, o alto índice de utilização de espécies exóticas afeta o desenvolvimento das espécies nativas da região (NAIR, 1993). Esse alto índice de espécies exóticas utilizado deveu-se à disponibilidade de mudas no horto na ocasião do plantio.

De acordo com Ziller (2001) as espécies exóticas invasoras têm um grande potencial de modificar os sistemas naturais. Um dos fatores que auxiliam para o seu desenvolvimento acelerado é a ausência de inimigos naturais, o que facilita sua adaptação. São consideradas a segunda maior ameaça à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição dos habitats causada pela exploração humana. Tais espécies normalmente apresentam reprodução por brotamento ou alta produção de sementes pequenas, que são dispersas pelo vento, possuem maturação precoce, formação de banco de sementes com grande longevidade no solo, longos períodos de floração e frutificação, crescimento rápido, pioneirismo e adaptação a áreas degradadas e produção de toxinas alelopáticas que inibem o crescimento de plantas de outras espécies nas imediações.

Quanto ao número de espécies pioneiras e não pioneiras, foram priorizadas em ambas as áreas as espécies não pioneiras, embora o percentual de pioneiras não tenha ficado distante (Tabela 3). A área da internada recebeu percentual mais elevado de espécies pioneiras exóticas. Embora as espécies exóticas não tenham sido utilizadas na iniciativa Internada 1, estas foram bastante frequentes na segunda iniciativa, comprometendo as relações ecológicas estabelecidas naquela comunidade.

Tabela 3: Número e percentual de espécies nativas pioneira (NP), nativas não pioneira (NNP), exóticas pioneiras (EP), exóticas não pioneiras (ENP) e número de espécies (NE) e número total de mudas (indivíduos) utilizadas em cada área de recuperação (NI).

Iniciativa de recuperação	NP	NNP	EP	ENP	NE	NI
Invernada	13(25,49%)	23(45,10%)	9(17,65%)	6(11,76%)	51	2581
Tejuco	20(27,78%)	33(45,83%)	7(9,72%)	12(16,67%)	72	1825

Fonte: Dados dos autores (2020).

Segundo Pilon *et al.* (2013) os critérios para escolha de espécies para recuperação ambiental devem priorizar o crescimento rápido, a origem de espécies locais e frutíferas, pois esses atributos são adequados para superar os obstáculos e as diferentes condições ambientais.

Quanto ao número de espécies, a Resolução SMA 47/03 (ALMEIDA E SANCHEZ, 2005; BARBOSA *et al.*, 2007), sugere um mínimo de 30 espécies por hectare para a recuperação. Assim, o plantio realizado na invernada no ano 2013 não seguiu tal recomendação.

Nas iniciativas do estudo foram utilizadas espécies frutíferas com intuito de fornecer alimento para a fauna e propiciar a dispersão das sementes auxiliando o processo de sucessão ecológica e a recuperação local. Nesse caso, o uso de espécies nativas é muito importante, o que nem sempre ocorreu. Para Piovesan (2013) o plantio de espécies frutíferas e melíferas aumenta a permeabilidade entre as matrizes e junto com os fragmentos de mata devem ser atrativos a fauna promovendo o fluxo de animais entre a área alvo e manchas de habitat no entorno.

Espécies leguminosas florestais foram utilizadas nas áreas, pois já se sabe que o uso dessas espécies auxilia na fixação do nitrogênio presente na atmosfera, através das bactérias associadas simbioticamente com as raízes, e além disso os fungos micorrízicos aumentam a eficiência do uso da água e nutrientes presentes no solo, em especial o fósforo, um nutriente de difícil absorção por ser imóvel no solo (Franco, 2017). Espécies como Acácia (*Acacia mangium*), Albizia (*Albizia julibrissin*), e Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) são exemplos de leguminosas utilizadas nas iniciativas de recuperação.

De acordo com Franco (2017), em trabalhos realizados com o uso de leguminosas noduladas e micorrizadas nas regiões sudeste e nordeste do Brasil, estas espécies além de auxiliarem na fixação de nitrogênio e no resgate de fósforo dentre outros nutrientes, apresentaram grande produção de biomassa, o que auxilia na preservação da microfauna e além disso a não lixiviação das partículas de solo, devido à maior infiltração de água.

Respeitadas as particularidades de cada área e os objetivos de cada iniciativa de recuperação, podemos dizer que as iniciativas atenderam parcialmente aos requisitos de uso de espécies nativas, pioneiras e frutíferas (ALMEIDA e SANCHEZ, 2005; BELL et al., 1997; PILOU et al., 2013); entretanto, nota-se que a escolha das espécies pode ser realizada de forma mais criteriosa. Dentre as espécies utilizadas apenas *Euterpe edulis*, *Licania* sp., *Anadenanthera falcata*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Bauhinia forficata*, *Inga vera*, *Carpotroche brasiliensis*, *Nectandra lanceolata*, *Gossypium* sp., *Colubrina glandulosa* e *Cecropia pachystachya*, são encontradas nos fragmentos de floresta do município (VIEIRA JR., 2013). Iniciativas futuras ou até mesmo eventuais substituições de perdas devem priorizar espécies locais, valorizando a flora nativa.

A adoção de estratégias de manejo padronizadas, tais como a técnica de plantio, o espaçamento e controle de espécies espontâneas, para que as áreas pudessem ser estudadas de forma integrada, minimizando possíveis interferências dessas variáveis na avaliação do desenvolvimento das espécies é aspecto importante e que deve ser levado em consideração. É provável que este critério não tenha sido adotado uma vez que o objetivo das iniciativas não foi apenas recuperar as áreas, mas também apresentou um cunho didático, permitindo que estudantes avaliassem e tirassem suas próprias conclusões quanto às técnicas adotadas. Além de terem ocorrido de forma independente, sem uma proposta de planejamento integrado.

Assim, observa-se que como outros muitos trabalhos realizados com recuperação ambiental, existem muitas questões em aberto no que diz respeito à implantação, ao monitoramento e a avaliação das iniciativas de recuperação, que deveriam apresentar uma maior interface entre a recuperação em si, os benefícios sociais e as políticas públicas relacionadas (ALLEN et al., 1997; ARONSON et al., 2010; BRANCALION et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O amadurecimento das bases conceituais biológica e florestal, bem como o planejamento das iniciativas de forma integrada são aspectos essenciais para o avanço da recuperação de ecossistemas e devem fazer parte de qualquer iniciativa nesse sentido.

Embora os esforços para recuperação das áreas estudadas tenham logrado êxito quanto à recuperação dos ambientes, é possível verificar demandas quanto ao planejamento e excussão. Os objetivos estabelecidos para as iniciativas e a adoção de critérios de escolha das espécies, implantação e manejo devem permitir comparações quanto ao desempenho das espécies e não abrir mão de requisitos essenciais à conservação como riqueza de espécies locais.

Uma vez que há conhecimento da flora local e que a aquisição ou produção de mudas das espécies nativas é possível, não deve ser feito uso de espécies exóticas invasoras que podem trazer grandes prejuízos a biodiversidade local e regional.

REFERÊNCIAS

ALLEN, E. B.; COVINGTON, W.W.; FALK, D. A. Developing the conceptual basis for restoration ecology. **Restoration Ecology**, v. 5, n. 4, p. 275-276, 1997.

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. SciELO-Editus-Editora da UESC, 2016.

ALMEIDA, D. S.; SOUZA, A. L. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 21, n. 2, p. 221-230, 1997.

ALMEIDA, N. R. **Diagnóstico da recuperação ambiental no IF Sudeste MG - campus Rio Pomba**. Monografia (Bacharelado em Agroecologia) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, 2017.

ALMEIDA, R. O. P. O.; SÁNCHEZ, L. E. Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho. **Revista Árvore**, v. 29, n. 1, p. 47-54, 2005.

AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. **Restauração de ecossistemas naturais**. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais–FEPAF. São Paulo. Botucatu, 2003.

ARONSON, J. et al. Are socioeconomic benefits of restoration adequately quantified? A meta-analysis of recent papers (2000–2008) in Restoration Ecology and 12 other scientific journals. **Restoration Ecology**, v. 18, n. 2, p. 143-154, 2010.

BARBOSA, L. M. et al. Estabelecimento de políticas públicas para recuperação de áreas degradadas no Estado de São Paulo: o papel das instituições de pesquisa e ensino. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 162-164, 2007.

BELL, S. S.; FONSECA, M. S.; MOTTEN, L. B. Linking restoration and landscape ecology. **Restoration ecology**, v. 5, n. 4, p. 318-323, 1997.

BRANCALION, P. H. S. et al. Instrumentos legais podem contribuir para a recuperação de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, v. 34, n. 3, p. 455-470, 2010.

BRASIL, Novo Código Florestal. Lei n 12.651, de 25 de maio de 2012. **Brasília, Diário Oficial da União** http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm, 2012.

CAMARGO, W.; RODRIGUES, W. Código florestal brasileiro e sustentabilidade: Uma interpretação a partir da análise do discurso. **Revista Observatório**, v. 4, n. 3, p. 972-995, 2018.

CARDOSO, J. C. **Recuperação ambiental da nascente que abastece o *campus* Rio Pomba – IF Sudeste MG**. Monografia (Bacharelado em Agroecologia) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, 2018.

CEIVAP - Comitê para integração da bacia do rio Paraíba do Sul. Disponível em: http://www.ceivap.org.br/organismo_2_2.php

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos –CPTEC. São Paulo: CPTEC; 2016. Disponível em: www.cptec.inpe.br.

DE SOUSA DANTAS, M. et al. Diagnóstico da vegetação remanescente de Mata Atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 2, n. 1, p. 87-97, 2017.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia da Letras; 1996.

FERREIRA JÚNIOR, W. G et al. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. **Revista Arvore**, v. 31, n. 6, p. 1121-1130, 2007.

FIGUEIREDO, N. O. **Sucessão ecológica inicial em área de pastagem no IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba**. Monografia (Bacharelado em Agroecologia) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, 2016.

FOLEY, J. A. et al. Global Consequences of Land Use. **Science**, v. 309, n. 5734, p. 570-574, 2005.

FRANCO, A. A.; DIAS, L. E.; FARIA, S. M.; CAMPELLO, E. F. C.; SILVA, E. M. R. Uso de leguminosas florestais noduladas e micorrizadas como agentes de recuperação e manutenção da vida do solo: um modelo tecnológico. **Oecologia Australis**, v.1, n 1, p. 459-467, 2017.

GIOVANINI, R. R.; MATOS, R. E. S. **Geohistória econômica da Zona da Mata mineira**. UFMG: Cedeplar, 2004.

GOLDEWIJK, K. K.; RAMANKUTTY, N. **Land use changes during the past 300 years. Land Use, Land Cover and Soil Sciences-Volume I: Land Cover, Land Use and the Global Change**, 2009, 147.

GRAIPEL, M. E. et al. Características associadas ao risco de extinção nos mamíferos terrestres da Mata Atlântica. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 1, 2016.

HOBBS, Richard J.; HARRIS, James A. Restoration ecology: repairing the earth's ecosystems in the new millennium. **Restoration ecology**, v. 9, n. 2, p. 239-246, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: www.ibge.gov.br

MARINHO PEREIRA, I.; 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**, v. 20, n.2, 2010. GILL, B. J. et al. Species

abundance distributions: moving beyond single prediction theories to integration within an ecological framework. **Ecology Letters**, v.10, p. 995-1015, 2007.

MOREIRA, B.; CARVALHO, F. A. Comunidade arbórea de um fragmento urbano de Floresta Atlântica após 40 anos de sucessão secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Biotemas**, v. 26, n. 2, 2013.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic 1993; 513.

NASCIMENTO, H. E. M.; DIAS, A. S.; TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 59, n. 2, p. 329-342, 1999.

PEREIRA, M. P. S.; FRANCELINO, M. R.; QUEIROZ, J. M.. Forest Cover in Landscapes of the Middle Valley of Paraíba River. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.

PILON, L.; NATASHI, A.; DURIGAN, G. Critérios para indicação de espécies prioritárias para a recuperação da vegetação de cerrado. **Scientia Forestalis**, p. 389-399, 2013.

PIOVESAN, J. C.; HATAYA, R.; PINTO-LEITE, C. M.; RIQUEIRA, D. M. G.; MARIANO-NETO, E. Processos ecológicos e a escala da paisagem como diretrizes para projetos de recuperação ecológica. **Revista CAITITU-aproximando pesquisa ecológica e aplicação**, v. 1, n. 1, p. 57-72, 2013.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2005.

REZENDE, C. L. et al. Land use policy as a driver for climate change adaptation: A case in the domain of the Brazilian Atlantic forest. **Land Use Policy**, v. 72, p. 563-569, 2018.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141–1153, 2009.

RODRIGUES, R. R.; FREITAS, L. F. H. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. Edusp, 2000.

RUHOFF, A. L.; et al. **Cenários de uso do solo**. In: MARANGON LIMA, J.W. et al. (Org.). Efeitos das mudanças climáticas na geração de energia elétrica. São Paulo: AES Sul, 2014. Cap. 4, p. 6085-6098, 2009.

SANTOS, J. F. C. et al. Fragmentação florestal na Mata Atlântica: o caso do município de Paraíba do Sul, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 15, n. 3, 2017.

SCHERR, S. J.; MCNEELY, J. A. Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of ‘ecoagriculture’ landscapes. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1491, p. 477-494, 2008.

SILVA, B. G. et al. Pathways affect vegetation structure and composition in the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 31, n. 1, p. 108-119, 2017.

Sistema da Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). Disponível em: <https://sibbr.gov.br>, 2020.

SOUZA, H. N.; GOEDE, R. G. M, BRUSSAARD, L.; CARDOSO, I. M.; DUARTE, E. M. G.; FERNANDES, R. B. A. et al. Protective shade, tree diversity and soil properties in coffee agroforestry systems in the Atlantic Rainforest biome. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 146, p. 179 – 196, 2012.

SOUZA, H. N.; GRAAFF, J.; PULLEMAN, M. M. Strategies and economics of farming systems with coffee in the Atlantic Rainforest Biome. **Agroforestry Systems**, v. 84, n. 2, p. 227-242, 2012.

SOUZA, P. B.; NETO, J. A. A. M.; SOUZA, A. L. Diversidade florística e estrutura fitossociológica de um gradiente topográfico em floresta estacional semidecidual submontana, MG. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 3, p. 489-499, 2013

SOUZA, V. C.; Lorenzi, H. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, SP, Editora: Instituto Plantarum, 2005.

TOLLEFSON, J. Food: the global farm. **Nature**, v. 466, p. 554-556, 2010.

VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, v.20, n.1, p.3-82, 1958.

VALVERDE, S. R.; MÁXIMO, P. S.; LORENZON, A. S.; MIRANDA, C. D. O.; SOUZA, G. B. M. D.; OLIVEIRA, G. D. C. **Novo Código Florestal**, 2012.

VERHEYE, W. H. **Land use, land cover and soil sciences**. EOLSS Publ., 2009

VIEIRA Jr., J. O. L.; ALVES, L. F.; SILVA, F. L. A.; LADEIRA-FILHO, C. R. C.; CRISPI, G. M.; FERREIRA, F. M. C. Diversidade Florística dos Fragmentos de Mata Atlântica do IF Sudeste MG, campus Rio Pomba. **Cadernos de Agroecologia**, v.8, n.2, 2013.

WHITMORE, T. C. Gaps in the forest canopy. In: TOM-LINSON, P. B.; ZIMMERMAN, M.H. (Eds.). **Tropical trees as living systems**. London: Cambridge University Press, 1978; 639-655.

ZILLER, S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. **Revista Ciência Hoje**, São Paulo, v. 30, n. 178, p. 77-79, 2001.

ZONTA, L. V.; CORRÊA, J. B. L; NOVAES, M.; ALMEIDA, N. R. **Recuperação e adequação ambiental de APP com espécies arbóreas nativas em um trecho de uma microbacia hidrográfico do correjo tijuco no IF Sudestes, MG Campus Rio Pomba**. Relatório de pesquisa. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, 2016.

ZONTA, L. V.; **Influência de espécies arbóreas num ambiente de mata ciliar em recuperação**. Monografia (Bacharel em Agroecologia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, 2016.