

CAPÍTULO 3

Floresta Nacional de Pacotuba: promoção da conservação por intermédio de ações de manejo

Willian Moreira da Costa, Aline Pereira Mota, Jéssica Tetzner de Oliveira, Jessica Terra Soares, Augusta Rosa Gonçalves, Silvia Aline Bérghamo Xavier, Maurício Novaes Souza

<https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-27-5.c3>

Resumo

A Floresta Nacional de Pacotuba (Flona), com uma área de aproximadamente 449,40 hectares, está localizada no bioma Mata Atlântica, caracterizada pela Floresta Estacional Semidecidual. Este ambiente abriga uma diversidade rica e valiosa de espécies, incluindo árvores emblemáticas como o jequitibá-rosa, a peroba-amarela, o vinhático e o pau-d'alho, além de servir de refúgio para espécies ameaçadas como o macaco bugio, o papagaio-chauá e o cágado-de-hoge. Seus principais objetivos incluem promover o uso sustentável dos recursos naturais, conservar a biodiversidade, proteger os recursos hídricos e recuperar áreas degradadas. Além disso, a Flona desempenha um papel crucial na educação ambiental e no desenvolvimento de práticas de manejo sustentável para as áreas adjacentes. Dentro deste contexto, as atividades de manejo da unidade, como o controle de espécies exóticas e a promoção de pesquisas científicas, são essenciais para garantir a continuidade dos serviços ecossistêmicos que a floresta oferece. Essas ações estão alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente em relação à luta contra as mudanças climáticas (ODS 13) e à preservação da vida terrestre (ODS 15). O manejo adequado da Flona contribui diretamente para a Agenda 2030, ao assegurar a conservação e o uso responsável dos recursos naturais, promovendo um equilíbrio entre as necessidades humanas e a proteção ambiental.

Palavras-chave: Conservação. Espécies Exóticas. Gestão. Uso Sustentável. Pesquisas Científicas.

1. Introdução

A Floresta Nacional de Pacotuba (Flona) abrange cerca de 449,40 hectares de Mata Atlântica, na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual e compreende uma rica biodiversidade: foram observadas 324 espécies da flora, dessas 43 espécies ameaçadas de extinção e 50 espécies endêmicas da Mata Atlântica. Dentre as espécies inventariadas, podem-se destacar a bandarra, o gonçalo-alves, a peroba-amarela, o angico-vermelho, o vinhático, a bicuíba, o pau-d'alho, a braúna, a figueira-brava, além do jequitibá-rosa, também conhecido, como o patriarca da Mata Atlântica, árvore símbolo do Espírito Santo (ICMBIO, 2011).

De acordo com esse mesmo autor, a fauna é representada por espécies chave para a conservação como o papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*), o macaco-bugio (*Alouatta guariba*), o macaco-guigó (*Callicebus nigrifrons*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*). Recentemente confirmada a presença do cágado-de-hoge (*Mesoclemmys hoge*), na margem rio Itapemirim, no limite da unidade com possível uso da Flona para reprodução e o ouriço-preto, no entorno.

A Flona de Pacotuba possui como objetivos a promoção do uso múltiplo dos recursos naturais, a manutenção e a proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade, a recuperação de áreas degradadas, a educação ambiental, bem como o apoio ao desenvolvimento de métodos de exploração sustentável dos recursos naturais das “áreas limítrofes” (BRASIL, 2002).

Partindo desses objetivos, são desenvolvidas na Flona diversas atividades visando seu uso múltiplo como a educação ambiental em trilhas guiadas e autoguiadas, a visitação de cunho recreativo e de vivência com a natureza, as atividades educativas/pedagógicas como aulas de campo, cursos e minicursos que visam a formação dos profissionais com abordagem conservacionista, o manejo florestal de produtos não madeireiros, em especial a coleta de semente e a pesquisas em diferentes áreas, o que denota a relevância da Unidade para o cenário científico.

Para proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade são realizadas atividades de monitoramento, fiscalização e combate a incêndios. Visando a integração da unidade com as comunidades vizinhas, além das atividades de

educação ambiental, colônias de férias e uso público de forma geral, foi implantado o projeto corredores ecológicos com o objetivo de conectar os fragmentos da vegetação nativa, aumentando a viabilidade ambiental das espécies.

A comunidade do entorno, em especial a Comunidade Quilombola de Monte Alegre com sua cultura, além de atrair visitantes para a região, também auxilia na manutenção dessa importante porção da Mata Atlântica, indicando os possíveis ilícitos ambientais e no trabalho de resgate dos animais doentes, atropelados e outros que possam estar em perigo. Este capítulo tem como objetivo apresentar atividades de manejo e gestão realizadas na Floresta Nacional de Pacotuba (ICMBio), que contribuem para a conservação e melhoria da sociobiodiversidade presente na região sul do Espírito Santo.

2. Atividades de manejo

As atividades de manejo em uma Floresta Nacional (FLONA) são regulamentadas pelo governo e têm como objetivo a conservação dos recursos naturais, o uso sustentável dos recursos florestais e o incentivo à pesquisa científica. As Florestas Nacionais são áreas públicas protegidas, geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) no Brasil. Nelas, o manejo deve respeitar princípios de sustentabilidade, promovendo tanto a preservação quanto o uso controlado dos recursos naturais.

2.1. Controle de espécies exóticas invasoras

As espécies exóticas invasoras (EEI) atualmente são consideradas a segunda maior ameaça à perda de biodiversidade, ficando atrás somente da redução dos habitats (RESOLUÇÃO CONABIO nº 5 de 21 de outubro de 2009). Afinal, o que são espécies exóticas invasoras? Segundo a definição adotada pela Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992), uma espécie é considerada exótica quando situada em um local diferente da sua distribuição natural, geralmente introduzida por ação humana. Caso a espécie se estabeleça, expanda sua distribuição no novo habitat, ameaçando a biodiversidade nativa, ela passa a ser considerada uma espécie exótica invasora.

A detecção precoce e a resposta rápida às Espécies Exóticas Invasoras (EEI) são essenciais para a conservação e o manejo eficaz das Unidades de Conservação (UCs) por diversas razões, incluindo a proteção da biodiversidade, a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a redução de custos (MMA, 2020). As invasões biológicas tendem a se intensificar ao longo do tempo, impulsionadas pela dispersão facilitada de propágulos e pela ausência de predadores naturais (Leão *et al.*, 2011). A prevenção de novas invasões biológicas é fundamental para manter o equilíbrio dos habitats de muitas espécies nativas brasileiras.

Para garantir a detecção precoce de EEI, é fundamental executar sistemas de alerta e monitoramento, além de programas específicos de manejo e controle dessas espécies (MMA, 2020). Esse monitoramento pode ser realizado por meio de inspeções regulares das áreas, utilização de imagens de satélite para mapeamento, e análise de dados para identificar padrões de invasão (Frackiewicz, 2023). Embora a prevenção seja a estratégia mais eficaz, a detecção precoce é indispensável para reduzir os impactos negativos causados pelas espécies invasoras.

Com base no Plano de Manejo, em dados do ICMBio e em estudos recentes realizados na Floresta Nacional de Pacotuba, foi elaborada uma lista das espécies exóticas registradas na unidade (Figura 1).



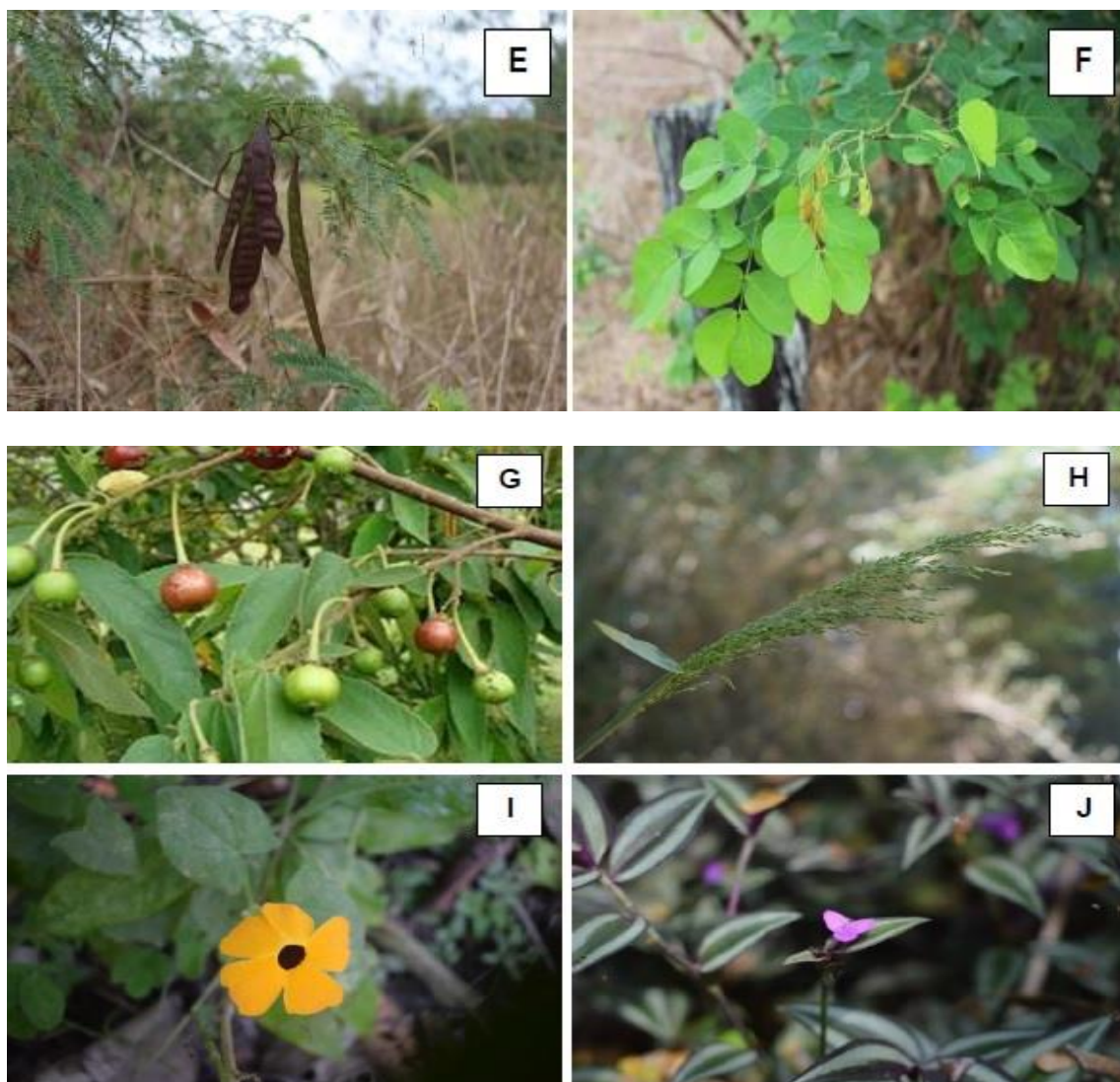


Figura 1. Espécies da flora com potencial invasor presentes na Flona de Pacotuba, de acordo com dados do Plano de Manejo da unidade e observações de campo. A - *Acacia mangium* Willd., B - *Artocarpus heterophyllus* Lam., C - *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard, D - *Euterpe oleracea* Mart., E - *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, F - *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. G - *Muntingia calabura* L., H - *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs, I - *Thunbergia alata* Bojer ex Sims, J - *Tradescantia zebrina* Heynh. ex Bosse. Fonte: Acervo Jéssica Tetzner de Oliveira, 2024.

A partir da correta identificação das EEI inicia-se a etapa de controle, com o objetivo principal de erradicar essas espécies. Na Floresta Nacional de Pacotuba, algumas espécies já estão passando por processos de controle. A seguir, apresentam-se os métodos utilizados para cada grupo de plantas. Os

mesmos foram baseados na recomendação do Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação Federais vol. 4 (2023), e na Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação ambiental (2023), e informações fornecidas por Sá Dechoum e Ziller (2013):

➤ Espécies arbóreas

O método de controle utilizado foi selecionado com base na localização dos indivíduos dentro da área. Para árvores isoladas, realizam-se o corte rente à base do tronco utilizando motosserra (Figura 2A). Já os indivíduos que se encontravam dentro da matriz florestal, os quais o corte poderia danificar espécies nativas ou até mesmo ocasionar a abertura de clareiras, foi aplicada a técnica de anelamento (Figuras 2B e 2C).

Em ambos os casos foi realizada a aplicação de herbicida a base de Triclopir, no toco e base do anel, respectivamente. O uso do herbicida visa prevenir a rebrota, uma vez que as espécies em questão possuem alta capacidade de regeneração. A aplicação do herbicida na base do anel também acelera o processo de secagem da árvore.



Figura 2. Controle mecânico das espécies arbóreas. A – Corte na base de indivíduos isolados da espécie *M. calabura*, B – Anelamento com aplicação de herbicida em indivíduos de *M. calabura* e C – Anelamento de indivíduos jovens de *A. heterophyllus*. Fonte: Acervo de Jéssica Tetzner de Oliveira, 2024.

➤ Espécies herbáceas

O controle de *T. zebrina*, popularmente conhecida como trapoeraba-roxa, trapoeraba-zebrinha ou lambari, foi realizado de forma manual, por meio do arranquio das plantas. A remoção foi realizada de forma cuidadosa, para evitar que fragmentos de caules e raízes ficassem no solo e rebrotassem: trata-se de uma espécie que apresenta reprodução vegetativa e por meio de rizomas, permitindo assim que a mesma seja amplamente difundida em áreas de formações florestais, em regeneração ou alteradas, bem como nas bordas de trilhas e caminhos, especialmente à meia sombra (INSTITUTO HORUS, 2023).

Depois de arrancadas, as mesmas foram levadas para um local aberto para secarem e evitar a contaminação de novas áreas. Apesar de considerado pouco eficiente, o controle mecânico foi escolhido por ser menos agressivo ao meio ambiente (Figura 3).



Figura 3. Controle mecânico de *T. zebrina*. A. Área invadida pela espécie; B. Controle manual com uso de rastelos; C. Disposição do material vegetativo em montes para secagem. Fonte: Acervo Jéssica Tetzner de Oliveira, 2024.

O conhecimento sobre as espécies exóticas invasoras (EEI) e a execução de medidas de controle é fundamental para preservar a biodiversidade, proteger os ecossistemas e mitigar impactos econômicos e sociais significativos. Essas espécies, ao se estabelecerem em novos ambientes, frequentemente competem com as espécies nativas por recursos essenciais, como água, nutrientes e espaço, resultando no declínio ou até na extinção de populações locais. Essa competição desequilibrada não só ameaça a sobrevivência de espécies nativas,

mas também compromete a integridade ecológica, prejudicando a resiliência e a estabilidade dos ecossistemas.

As EEI também podem provocar alterações profundas na estrutura e no funcionamento dos ecossistemas, interferindo diretamente nos serviços ambientais que são vitais para a vida humana e a saúde do planeta. Entre os serviços mais prejudicados estão a polinização, que afeta a reprodução de plantas e culturas agrícolas; a regulação dos ciclos hídricos, que pode ser comprometida pela modificação de padrões de vegetação e pela ocupação agressiva de espécies invasoras; e a fertilidade do solo, que pode ser reduzida pela presença de plantas invasoras que alteram a composição e os nutrientes do solo. Esses impactos repercutem não apenas no meio ambiente, mas também nas economias locais, especialmente em setores como agricultura e turismo, e em aspectos sociais, como a segurança alimentar e a qualidade de vida das comunidades afetadas (Martins *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, a adoção de medidas de controle eficazes é fundamental para minimizar os danos causados pelas EEI. A prevenção da introdução de novas espécies exóticas é a abordagem mais eficiente, evitando que invasores se estabeleçam e se propaguem. No entanto, quando a prevenção falha, a erradicação precoce é a melhor estratégia, uma vez que o controle se torna mais complexo e caro à medida que a invasão avança. O manejo integrado, que combina monitoramento contínuo, controle mecânico, químico e biológico, é outra ferramenta essencial para controlar populações invasoras de forma sustentável e eficaz.

Além das ações diretas de manejo, é imprescindível promover a conscientização pública e o engajamento da sociedade. A educação ambiental desempenha um papel central na disseminação de informações sobre os riscos das espécies exóticas invasoras e no fomento de uma cultura de prevenção. Envolver as comunidades locais, gestores de áreas protegidas, agricultores e outros setores da sociedade, é essencial para criar uma rede colaborativa de combate às EEI. A sensibilização pode gerar mudanças comportamentais, como a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, o controle de atividades de comércio de plantas e animais exóticos, e o apoio a políticas públicas voltadas para a proteção dos ecossistemas nativos (Moreira *et al.*, 2023; Torezani *et al.*, 2024; Xavier, 2024).

Somente por intermédio de um esforço conjunto entre governos, cientistas, organizações não governamentais e a sociedade civil serão possíveis enfrentar de forma eficaz o desafio das invasões biológicas. Isso não só garantirá a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas, mas também protegerá os interesses econômicos e sociais em longo prazo, promovendo um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

2.2. Pesquisas Científicas

Dentre os programas de manejo, encontra-se o Programa de Pesquisa, que tem como objetivo básico a elevação da taxa de conhecimento dos recursos bióticos (flora e fauna); abióticos (solo, relevo, hídrico, clima, dentre outros); e culturais presentes na Flona de Pacotuba e em seu entorno (ICMBIO, 2011) (Figura 4).

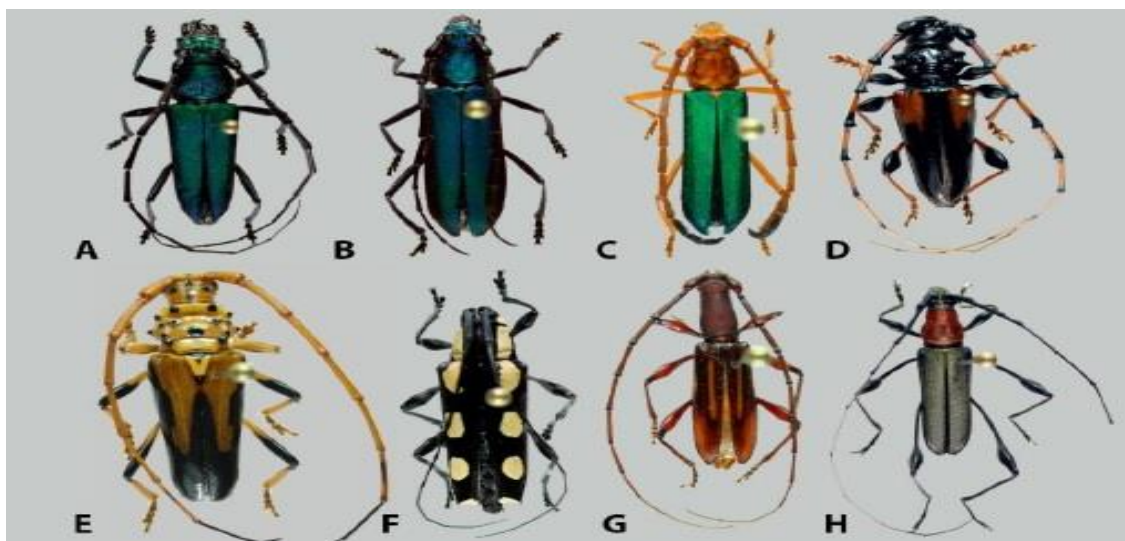


Figura 4. Besouros identificados pelos pesquisadores Paula Jéssica Costa Pinto (UFPR) e Renan da Silva Olivier (UFMS) em 2023. As espécies coletadas foram *Aglaoschema ventrale* (A. macho e B. fêmea); C. *Aglaoschema viridipenne*; D. *Desmoderus variabilis*; E. *Chydarteres dimidiatus dimidiatus*; F. *Colobothea cassandra*; G. *Homaloidion pinacopterum*; e H. *Rhopalophora collaris*. Fonte: Acervo Paula Jéssica Costa Pinto e Renan da Silva Olivier, 2024.

O Programa de Pesquisa da Flona de Pacotuba apresenta 28 atividades, que visam enriquecer o conhecimento sobre a composição da unidade, mas

também permear a proposição de ações sustentáveis em relação aos recursos naturais. Nesse programa de manejo a unidade conta com a parceria de pesquisadores de centros de pesquisas do próprio ICMBio, assim como também de universidades e institutos federais, bem como outras instituições de pesquisa (Figuras 5, 6, 7 e 8).

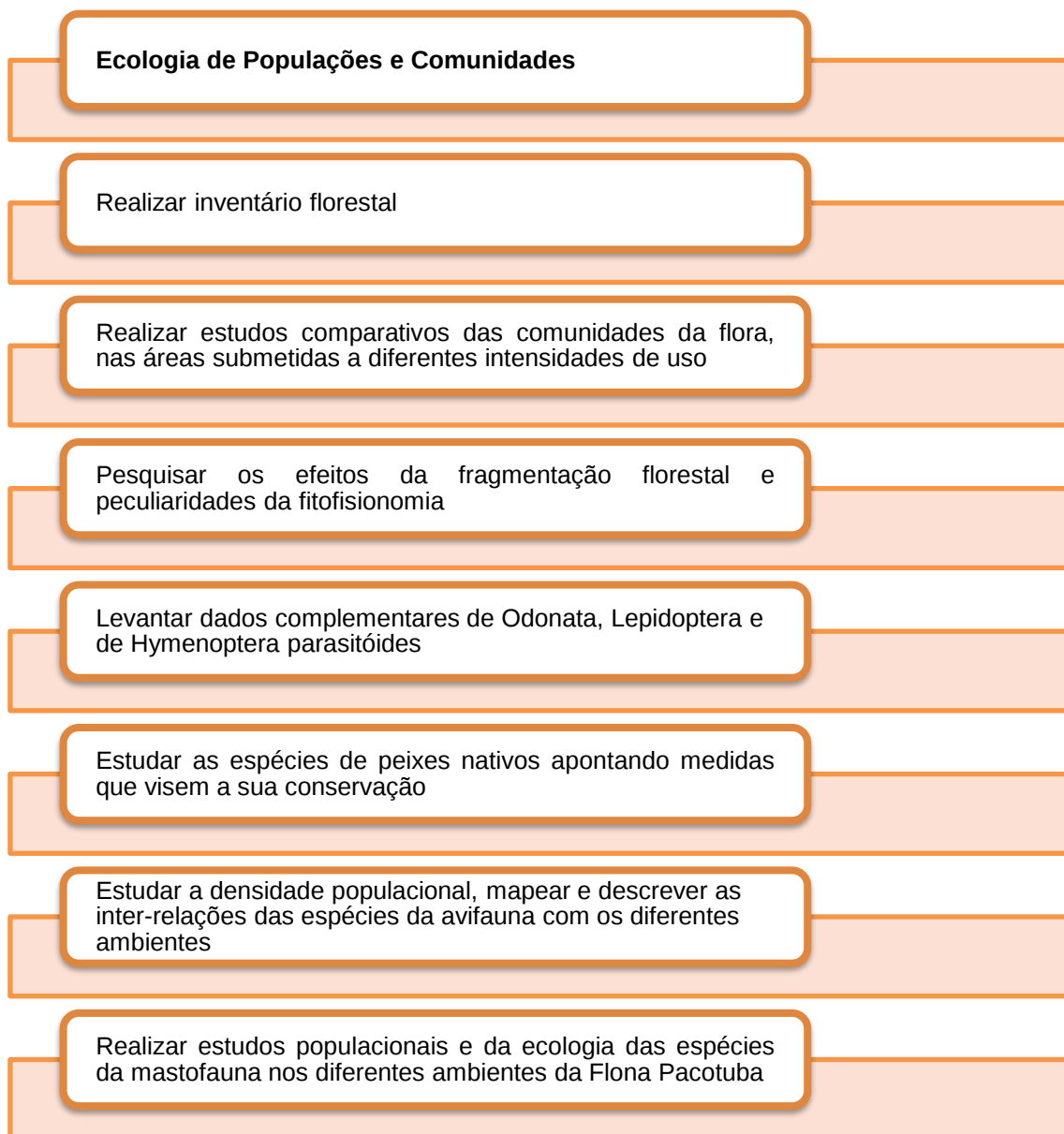


Figura 5. Atividades referentes à área de Ecologia de Populações e Comunidades contidas no Programa de Pesquisa da Floresta Nacional de Pacotuba (ICMBio). Fonte: ICMBIO, 2011.

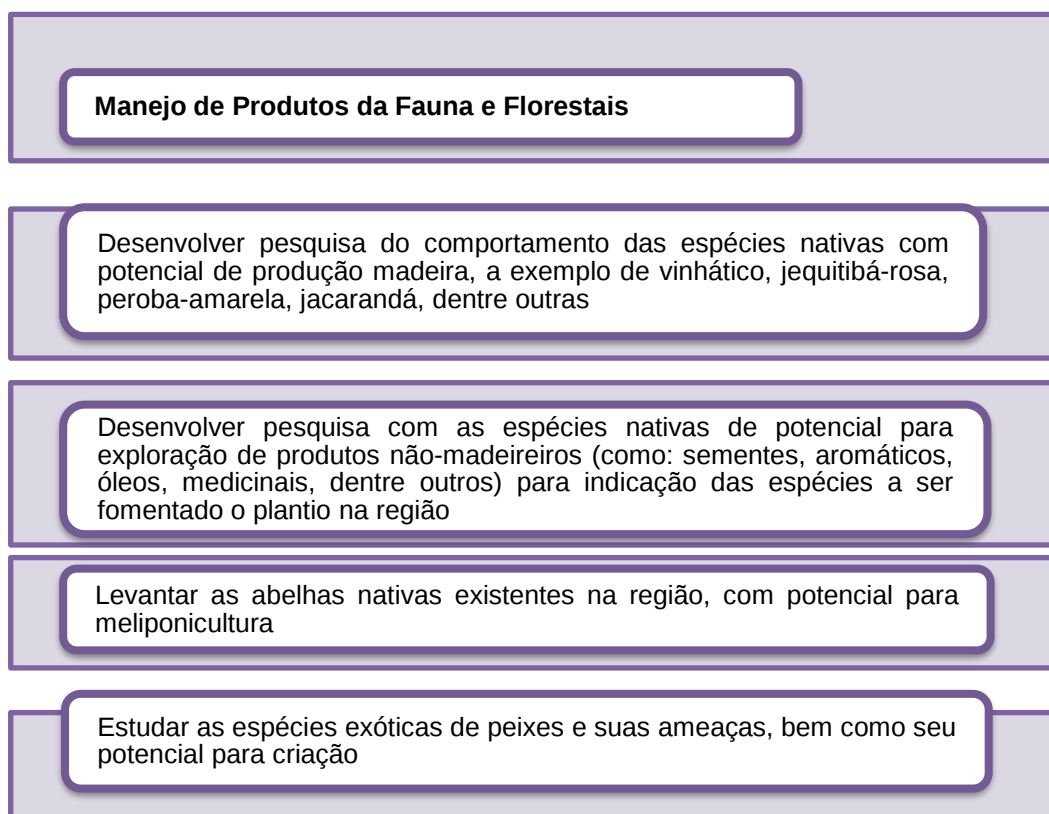


Figura 6. Atividades referentes à área de Manejo de Produtos da Fauna e Florestais contidas no Programa de Pesquisa da Floresta Nacional de Pacotuba (ICMBio). Fonte: ICMBIO, 2011.

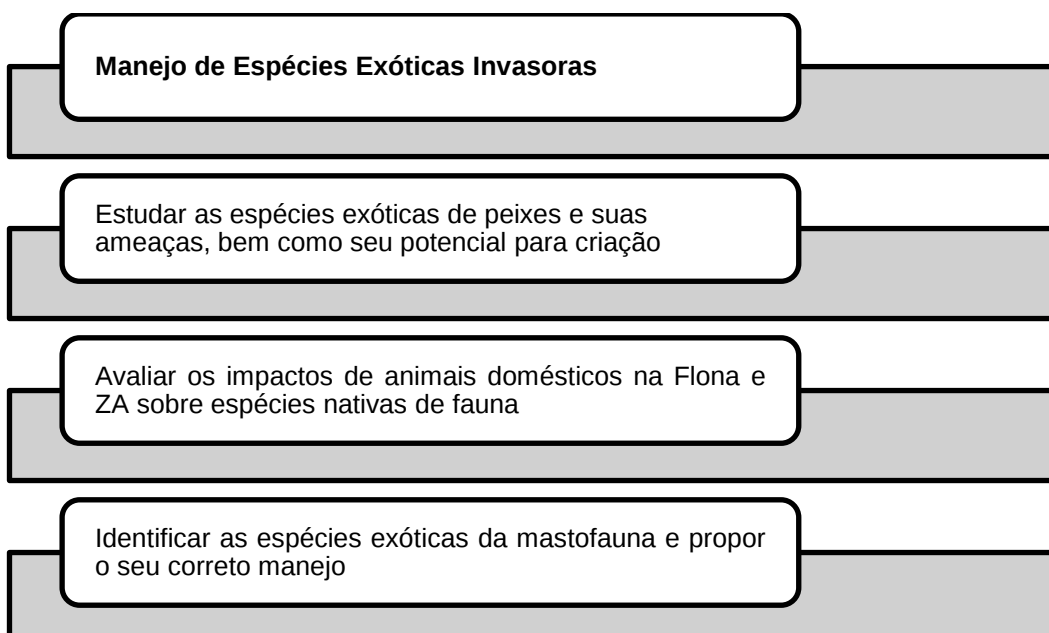


Figura 7. Atividades referentes à área de Manejo de Espécies Exóticas Invasoras contidas no Programa de Pesquisa da Floresta Nacional de Pacotuba (ICMBio). Fonte: ICMBIO, 2011.

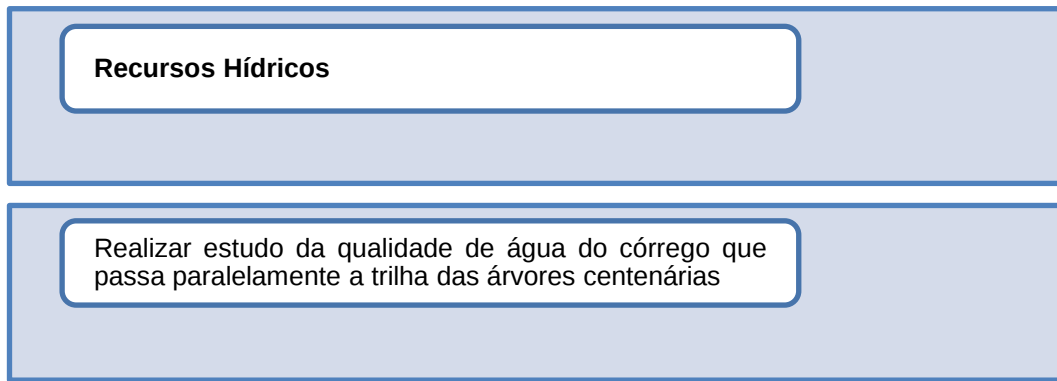


Figura 8. Atividades referentes à área de Recursos Hídricos contidas no Programa de Pesquisa da Floresta Nacional de Pacotuba (ICMBio). Fonte: ICMBIO, 2011.

A Flona de Pacotuba já recebeu a solicitação de 141 pesquisas, por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), que foi instituído em 2007 pelo IBAMA. O SISBIO é um sistema interativo que recebe solicitações para autorizações de pesquisas em unidades de conservação, cavernas e outros ambientes. Esse sistema é coordenado hoje pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

A primeira solicitação de pesquisa na área da Flona de Pacotuba solicitada via SISBIO foi em fevereiro de 2008; tinha como objetivo caracterizar de forma inicial a diversidade da flora do Corredor Ecológico Burarama-Pacotuba-Cafundó. A pesquisa foi realizada pelos pesquisadores Luiz Fernando Silva Magnago e Ludovic Jean Charles Kollmann, associados a *Conservation Internacional* do Brasil.

Foi realizado um levantamento das pesquisas requisitadas ao SISBIO para desenvolvimento na Flona de Pacotuba. Os resultados desse levantamento foram ordenados em gráficos seguindo categorias tais como: pesquisas solicitadas em determinado período de tempo, tipos de pesquisas e pesquisas com diferentes grupos de seres vivos.

Dentre os períodos apresentados, a Flona de Pacotuba entre 2014 e 2019 obteve o maior número de pesquisas solicitadas. Possivelmente esse aumento foi contribuição do I Seminário de Pesquisa, realizado em 2017, que tinha como objetivo avaliar as propostas de pesquisa previstas no Plano de Manejo da

unidade e buscar parcerias para a realização de novas pesquisas. O seminário contou com diversos pesquisadores de diferentes instituições, como a Universidade Federal do Espírito Santo, o Instituto Federal do Espírito Santo, o Centro Universitário São Camilo, dentre outras (Figura 9).

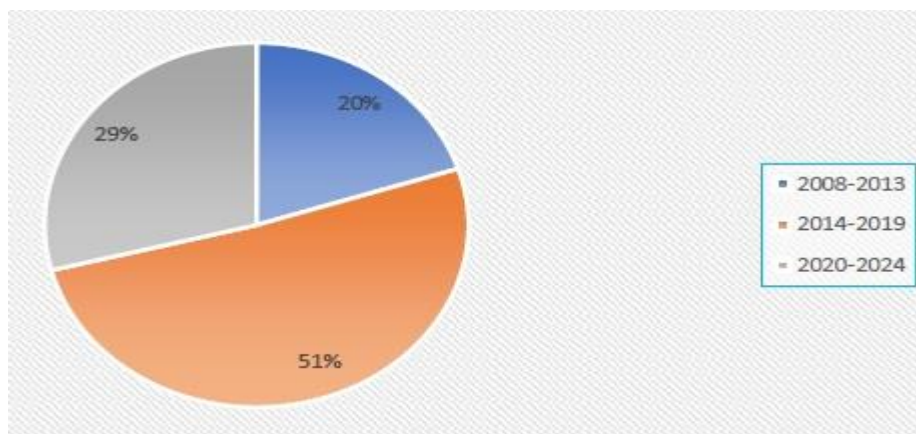


Figura 9. Pesquisas realizadas na Flona de Pacotuba entre 2008-2024 (ICMBio).

Fonte: SISBIO, 2024.

No SISBIO há possibilidade de quatro tipos de solicitações para manejo e uso da biodiversidade. São elas: A) Autorizações para atividades com finalidade científica; B) Autorizações para atividades com finalidade didática (no âmbito do ensino superior); C) Licença Permanente; e D) Registro Voluntário para coleta e transporte de material botânico, fúngico e microbiológico. Na Flona de Pacotuba, não há registros de solicitações das últimas duas categorias apresentadas, estando as solicitações para atividades com finalidade científica quase com a totalidade de requisições (Figura 10).

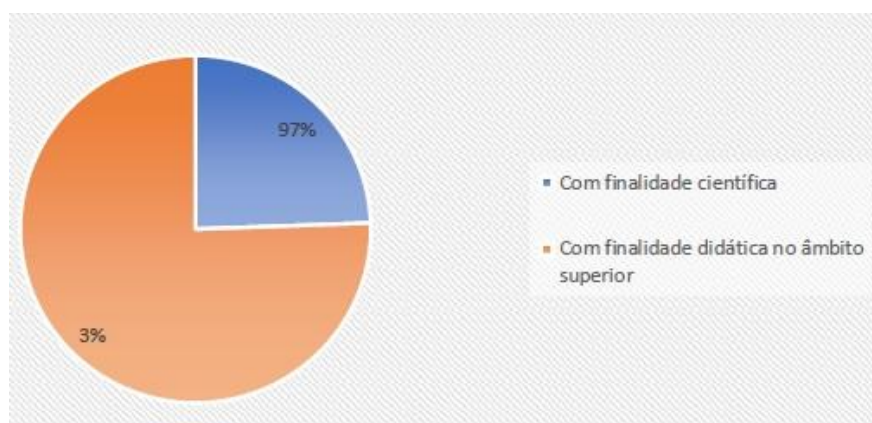


Figura 10. Tipos de pesquisas realizadas na Flona de Pacotuba (ICMBio). Fonte:

SISBIO, 2024.

As pesquisas na Flona de Pacotuba em grande parte estão direcionadas a flora. Uma das hipóteses para tal situação pode ser o número limitado de pesquisadores na região com especialidade em fauna silvestre. Em contrapartida, há na região cursos tanto de graduação, quanto de pós-graduação direcionados à temática vegetal, o que possivelmente contribui para o incremento de pesquisas na área da ecologia vegetal na Flona (Figura 11).

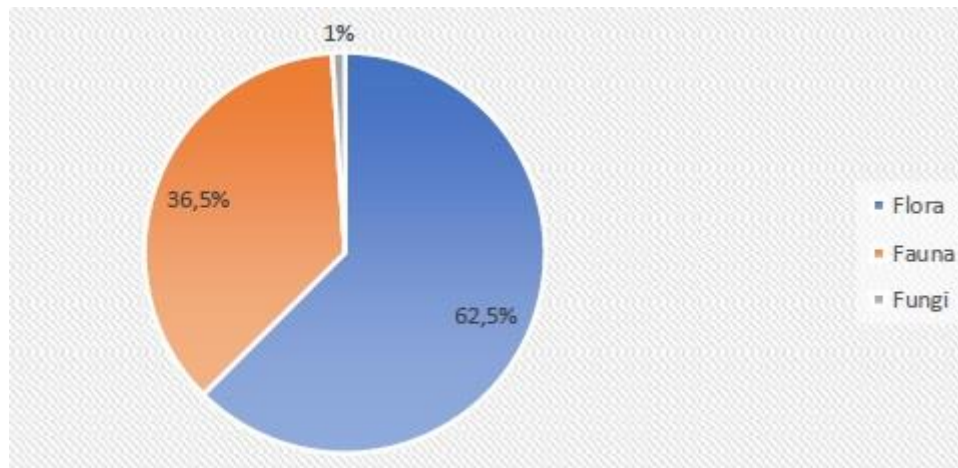


Figura 11. Pesquisas solicitadas com diferentes grupos de seres vivos na Flona de Pacotuba (ICMBio). Fonte: SISBIO, 2024.

Os estudos com a fauna vertebrada quase duplicam quando comparada com a fauna invertebrada. Basicamente, os estudos solicitados com os vertebrados são referentes aos seguintes animais: primatas, preguiças, jacarés, pererecas, rãs, sapos, aves. Os invertebrados foram pouco estudados; alguns grupos, inclusive não se conhece nada da diversidade na unidade, como os Orthoptera (grilos e gafanhotos) e alguns subgrupos de Hymenoptera (formigas, vespas não parasitoides e abelhas), dentre outros (Figura 12).

Dentre as pesquisas solicitadas, os mamíferos e os anfíbios estão como os grupos mais requisitados na fauna. Podemos encontrar solicitações para desenvolvimento de estudos com preguiças, morcegos, macacos, como o bugio. Quanto aos anfíbios, as pesquisas solicitadas estão direcionadas aos anuros sobre os aspectos ecológicos, genéticos e taxonômicos (Figura 13).

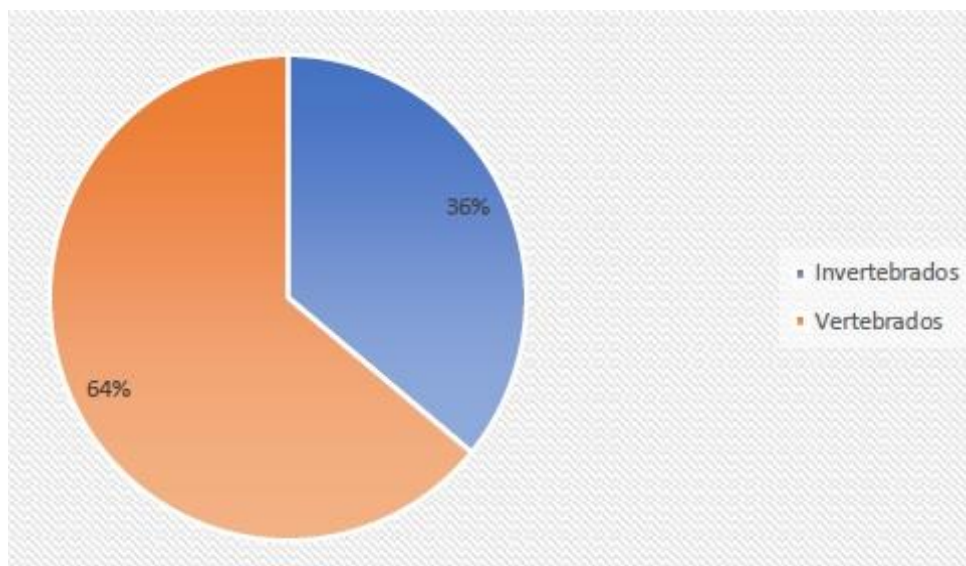


Figura 12. Pesquisas com a fauna na Flona de Pacotuba (ICMBio). Fonte: SISBIO, 2024.

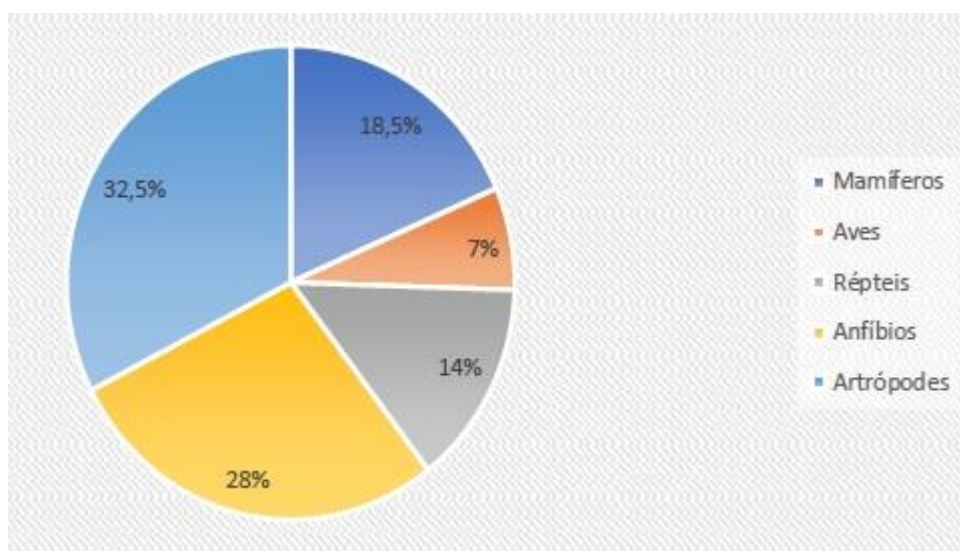


Figura 13. Pesquisas com grupos da Fauna na Flona de Pacotuba (ICMBio). Fonte: SISBIO, 2024.

As pesquisas solicitadas na área da Ecologia de populações e comunidades são três vezes superiores que as pesquisas voltadas à Sistemática e Taxonomia, que por sua vez é duas vezes maior que a área de Genética de populações e comunidades (Figura 14).

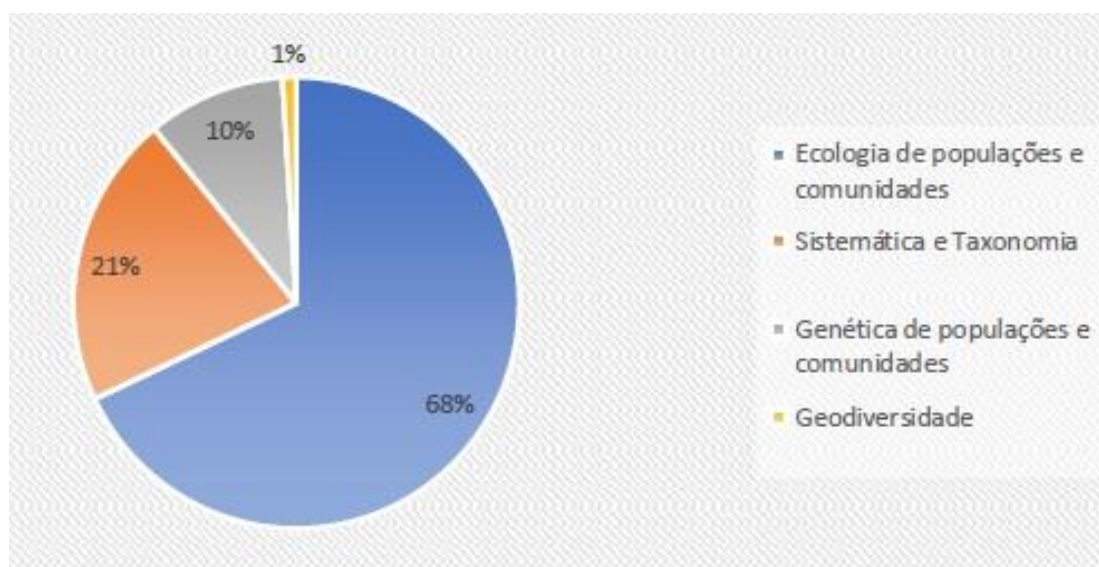


Figura 14. Pesquisas por áreas realizadas na Flona de Pacotuba (ICMBio).
Fonte: SISBIO, 2024.

As pesquisas relacionadas à temática da Educação Ambiental são ligeiramente mais solicitadas do que as pesquisas de Gestão de Unidades de Conservação. Embora todas as áreas necessitem de fortalecimento quanto novas pesquisas, a Sociobiodiversidade é uma das principais áreas a serem trabalhadas, uma vez que pouquíssimos estudos foram desenvolvidos nessa temática (Figura 15).

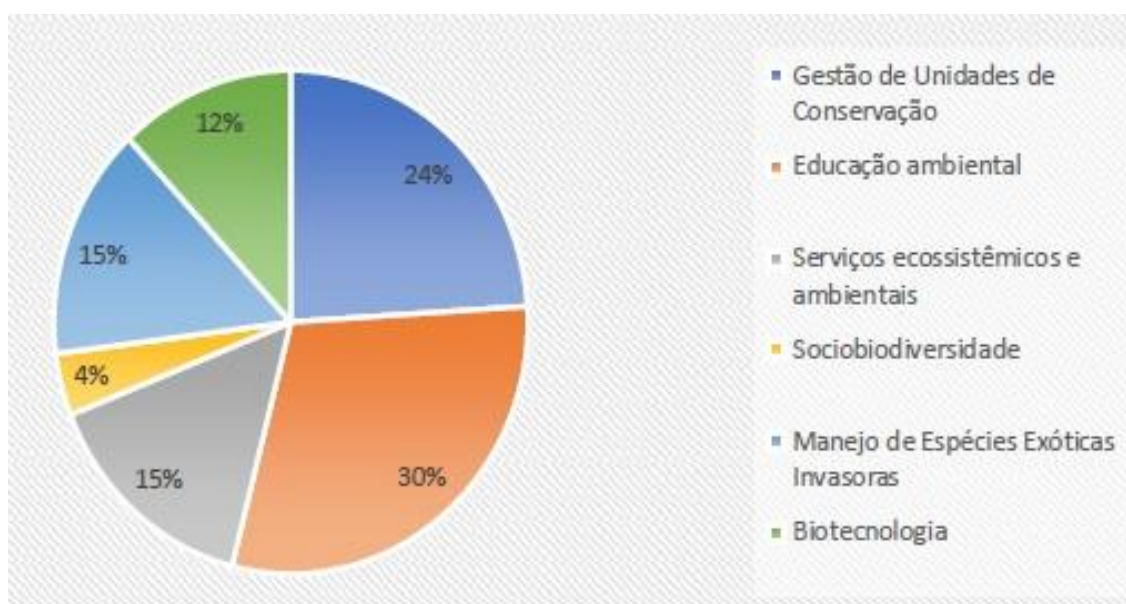


Figura 15. Pesquisas por áreas realizadas na Flona de Pacotuba (ICMBio).
Fonte: SISBIO, 2024.

3. Considerações

Para que a conservação ambiental seja verdadeiramente eficaz, é imprescindível a adoção de métodos de manejo sustentável que assegurem a conservação/preservação da biodiversidade, dos processos ecossistêmicos e dos recursos naturais. A sustentabilidade ambiental deve estar no centro das estratégias de conservação, integrando tanto a proteção das espécies quanto o uso responsável dos recursos que sustentam a vida humana e a estabilidade dos ecossistemas. Nesse contexto, o Programa de Pesquisa da Floresta Nacional de Pacotuba (Flona) desempenha um papel central, pois eleva o conhecimento sobre os recursos bióticos (flora e fauna) e abióticos (solo, relevo, recursos hídricos, clima, entre outros) da unidade e de seu entorno.

O aprofundamento desse conhecimento permite uma compreensão mais clara da composição e da dinâmica da Flona, fornecendo uma base científica sólida para a formulação de propostas de ações sustentáveis. Essas ações são essenciais para garantir a utilização equilibrada dos recursos naturais e promover o desenvolvimento de estratégias eficazes para sua conservação. É vital que as práticas de manejo sustentável estejam baseadas em dados científicos confiáveis e atualizados, possibilitando a manutenção dos serviços ecossistêmicos que são fundamentais tanto para a biodiversidade quanto para as atividades humanas, como a regulação do ciclo da água, a fertilidade do solo e a estabilidade climática.

Além disso, é fundamental que a sociedade como um todo compreenda que sua sobrevivência está intrinsecamente ligada à conservação desses recursos, como água, solo e ar, que são pilares da vida no planeta. A gestão sustentável deve incluir práticas que assegurem a disponibilidade desses recursos para as gerações futuras, minimizando impactos e externalidades negativos sobre o ambiente. Em particular, a proteção dos recursos hídricos e a preservação dos solos saudáveis são essenciais para sustentar a agricultura, as indústrias e a própria qualidade de vida humana.

Um aspecto fundamental dessa gestão é o controle rigoroso das espécies exóticas invasoras (EEI). Essas espécies, ao invadirem novos habitats, podem causar desequilíbrios ecológicos significativos, competindo com espécies nativas e alterando processos naturais. O manejo adequado das EEI exige não

apenas ações diretas de controle e erradicação, mas também a conscientização e o envolvimento ativo das comunidades locais. Sensibilizar a população do entorno sobre o risco das invasões biológicas e a importância de práticas responsáveis, como a não introdução de espécies exóticas, é uma estratégia indispensável para garantir a integridade dos ecossistemas e prevenir novos surtos de invasão.

A educação ambiental desempenha um papel essencial nesse processo. Informar as comunidades e capacitar os gestores locais sobre o manejo adequado das espécies invasoras é um passo fundamental para criar uma rede de colaboração em torno da conservação. Além disso, o envolvimento da sociedade civil na gestão de áreas protegidas pode contribuir para uma maior fiscalização e adoção de práticas sustentáveis.

Fica evidente que a conservação ambiental requer uma abordagem multidimensional. O manejo sustentável e a pesquisa científica são ferramentas indispensáveis para assegurar a preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais. Entretanto, o sucesso dessas iniciativas depende de um esforço conjunto entre governo, academia, sociedade civil e comunidades locais. As medidas de controle de espécies exóticas invasoras, associadas ao fortalecimento da educação ambiental, têm o potencial de prevenir grandes desequilíbrios ecológicos e garantir a conservação dos ecossistemas.

Somente por meio de um compromisso coletivo e da execução de práticas de manejo informadas pela ciência será possível preservar a biodiversidade, proteger os serviços ecossistêmicos e assegurar um futuro sustentável. A compreensão de que a sobrevivência humana está diretamente ligada à qualidade dos ecossistemas é a chave para promover uma convivência harmoniosa entre o ser humano e o meio ambiente.

4. Referências

BRASIL. **Decreto de 13 de dezembro de 2002.** Cria a Floresta Nacional de Pacotuba, no Município de Cachoeiro de Itapemirim, no Estado do Espírito Santo, e dá outras providências (2002). Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=D&numero=13/1210&ano=2002&ato=f7fMTU65ENNpWT1a9>. Acesso em: 30 ago. 2024.

ICMBio. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Pacotuba (Diagnóstico)**. Ministério do Meio Ambiente. v. 01, 2011, 188 p.

ICMBio. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Pacotuba (Planejamento)**. Ministério do Meio Ambiente. v. 02, 2011, 40 p.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, FLORIANÓPOLIS (SC). **Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras**. Disponível em: <<http://bd.institutohorus.org.br>. Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC >. Acesso em: 11 ago. 2024.

LEÃO, T. C. C. **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização**. Manejo e Políticas Públicas. Recife: Cepan, 2011.

MARTINS, E. de O.; TRUGILHO, G. A.; SILVA, M. B. de A.; SOUZA, M. N. Recuperação de áreas degradadas da cafeicultura sob manejo de sistema agroflorestal. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. III. – Canoas, RS: Mérida Publishers. p. 137-157. 2022. <http://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-04-6.c4>.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais**. 2023.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais**. 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONABIO n.º 5/2009, de 21 de outubro de 2009**. Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. Brasília, 2009.

MOREIRA, M. F.; XAVIER, S. A. B.; MOURA NETO, H.; NOVAES, C. A. de; NOVAES, G. A. de; OLIVEIRA, S. R. dos S. M. de; CALABIANQUI, T. N.; SOUZA, M. N. Importância das unidades de conservação como prática de preservação e educação ambiental no ensino escolar. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. VII. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2023. p. 183-204. **ISBN:** 978-65-84548-18-3. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-18-3.c6>.

SÁ DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. Métodos para controle de plantas exóticas invasoras. **Revista Biotemas**, v. 1, 2013.

TOREZANI, R.; CALABIANQUI, T. N.; XAVIER, S. A. B.; SOUZA, M. N. Incêndios nas Unidades de Conservação estaduais do Espírito Santo: formas de prevenção e combate. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em gestão ambiental**. Vol. I. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2024. p. 271-297. **ISBN:** 978-65-84548-22-0. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-22-0.c9>.

XAVIER, S. A. B. **Percepção ambiental dos moradores na zona de amortecimento do parque estadual Mata das Flores, Castelo, ES.** Dissertação em Agroecologia (Programa de Pós-graduação em Agroecologia do Curso do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Alegre). 97 p. 2024.