



UNIVERSIDADE DOS AÇORES

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**Biodiversidade da Reserva Florestal de Recreio
do Pinhal da Paz**

André Medeiros Tavares

Projeto apresentado na Universidade dos Açores,
para obtenção do grau de Mestre em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Ponta Delgada, Outubro de 2015



UNIVERSIDADE DOS AÇORES

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**Biodiversidade da Reserva Florestal de Recreio
do Pinhal da Paz**

André Medeiros Tavares

Projeto apresentado na Universidade dos Açores,
para obtenção do grau de Mestre em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Orientador:

Professor Doutor Luís Filipe Dias e Silva, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores

Coorientador:

Engenheiro Vasco António Martins de Medeiros, Direção Regional dos Recursos Florestais

Ponta Delgada, Outubro de 2015

“Na Natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.”
Antoine Laurent de Lavoisier

RESUMO

Este tema de projeto foi escolhido com o intuito de promover ainda mais o conhecimento sobre a biodiversidade na Ilha de São Miguel, particularmente em espaços dedicados ao recreio. Deste modo, é possível, através das Reservas Florestais de Recreio (RFR), promover o valor dos seus recursos através de quem as visita. Assim, com este projeto pretendeu-se uma inventariação da biodiversidade presente na RFR do Pinhal da Paz, ao nível das plantas vasculares, avaliando a importância da biodiversidade indígena, bem como dos elementos não indígenas e invasores. Como métodos para atingir estes objetivos, foram escolhidos vários tipos de amostragem: i) amostragem das 12 estações de amostragem definidas ao longo dos caminhos; ii) amostragem das zonas ajardinadas (caminho principal, jardim de endémicas, jardim de bambus, jardim de catos e jardim de palmeiras) e iii) amostragem das diferentes manchas florestais identificadas através do Inventário Florestal, utilizando um método baseado em pontos aleatórios. Foram identificados cento e vinte e oito espécies de plantas vasculares, as quais incluíam 24% cultivadas, 9% casuais, 45% naturalizadas, 12% nativas e 9% endémicas. A flora vascular do Pinhal da Paz corresponde assim, predominantemente, a espécies introduzidas, algumas com utilização florestal ou ornamental e outras consideradas como invasoras. No entanto, estão ainda presentes alguns elementos nativos ou endémicos que terá interesse preservar. Eventualmente a reserva poderia ser utilizada como ponto para a demonstração de métodos de controlos de substituição de invasoras sob a forma de projetos-piloto. Neste sentido, ficará disponível para os Serviços Florestais e para os visitantes uma informação mais detalhada sobre a biodiversidade ali existente, a fim de haver uma melhor preservação, divulgação e consciencialização ambiental.

ABSTRACT

The theme of this project was chosen in order to further promote the knowledge of biodiversity on the São Miguel Island, particularly in areas dedicated to recreation. This way, it is possible, through the Recreational Forest Reserves (RFR), promoting the value of their resources by those who visit. So, with this project it was intended to an inventory of biodiversity present in RFR of Pinhal da Paz, at level of vascular plants through qualitative sampling method (confirmation the existence of a given species), evaluating the importance of indigenous biodiversity, as well as non-natives and invasive elements. As methods to achieve these goals, were chosen for various types of sampling: i) sampling of 12 sampling stations set along the paths; ii) sampling of the garden areas (Main Path, Endemic Garden, Bambus Garden, Cactus Garden and Palmery) and iii) different sampling forest spots identified through the forest inventory, using a method based on random points. Have been identified one hundred and twenty eight species of plants, which included 24% cultivated, 9% casual, 45% naturalized, 12% native and 9% of endemic plants. The vascular flora of Pinhal da Paz matches so predominantly, the introduced species, some with forestry or ornamental use and others considered to be invasive. However, they are still present some native elements or endemic that have interest to preserve. Eventually the reserve could be used as a point for the demonstration of methods of invasive replacement checks in the form of pilot projects. In this way will be available to the forest service and to the visitors more detailed information about the biodiversity that exists, in order to be a better better preservation, dissemination and environmental awareness.

AGRADECIMENTOS

A realização deste estudo sobre a Biodiversidade da Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz teve o contributo de várias entidades e pessoas, que sem a sua colaboração não seria possível o sucesso do projeto.

Ao terminar o presente Projeto de Mestrado, gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos a duas pessoas que foram fundamentais para que este trabalho fosse iniciado e concluído. Ao meu orientador, Professor Doutor Luís Silva, que me sugeriu este tema e aceitou orientar o meu trabalho e ao Eng.º Vasco Medeiros, Diretor de Serviços da Direção Regional dos Recursos Florestais, que me encorajou e apoiou para que chegasse ao fim esclarecendo sempre as minhas dúvidas e colocando-me no caminho certo até ao final. O meu muito obrigado a ambos.

Aos meus pais, irmã, avó, namorada, restante família e meus amigos, obrigado pela compreensão, incentivo e motivação que manifestaram sobre este projeto.

Aos meus colegas de Mestrado, Ângela Vieira, Cátia Freitas, Hélder Faustino, Mariana Câmara, Tiago Menezes e Telmo Eleutério, pelo apoio na parte letiva deste mestrado.

Além disso, quero ainda agradecer a certas pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho:

- À Professora Doutora Mónica Moura pelo apoio como responsável pela coordenação do Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal, na Universidade dos Açores;
- À Diretora Regional dos Recursos Florestais, Eng.^a Anabela Isidoro, pelo seu apoio e pela utilização dos instrumentos de trabalho da DRRF;

- À Direção Regional dos Recursos Florestais, e a todos os colegas de trabalho, especialmente ao Eng.º Ruben Amaral, muitíssimo obrigado pela atenção, paciência e disponibilidade que sempre me dispensou e ao Eng.º João Luís que partilhou muitos conhecimentos e sugestões comigo;
- Ao Serviço Florestal de Ponta Delgada, com especial atenção ao Eng.º Victor Carvalho, Diretor do Serviço Florestal de Ponta Delgada pelos dados fornecidos sobre a Reserva;
- Ao Mestre Florestal Maciel Gonçalves, responsável pela Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz e a todos os trabalhadores do parque que me apoiaram a nível de infraestruturas e de fornecimento de material para que fosse possível concretizar este projeto;
- Ao Dr.º Nuno Bicudo da Ponte pela ajuda na identificação de algumas espécies e pela sua amizade;

O meu muito obrigado e desejo as maiores felicidades a todos!

ÍNDICE GERAL

RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
AGRADECIMENTOS	v
ÍNDICE GERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABELAS	xii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xiii
INTRODUÇÃO GERAL	14
1. INTRODUÇÃO	18
1.1. A importância global das florestas.....	18
1.2. A floresta nos Açores.....	22
1.3. Introdução ao Recreio Florestal	27
1.4. Reservas Florestais de Recreio nos Açores	29
1.5. Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz.....	32
1.6. Objetivos do projeto.....	40
2. MATERIAIS E MÉTODOS	41
2.1. Amostragem das parcelas ao longo dos caminhos florestais	41
2.2. Amostragem das zonas ajardinadas	43
2.3. Amostragem das manchas florestais	44
2.4. Amostragem do relvado	47
2.5. Identificação e categorização dos <i>taxa</i>	48
2.6. Análise dos usos potenciais das diferentes estações de amostragem.....	48
2.7. Análise estatística	50
3. RESULTADOS	53

3.1. Caracterização geral das espécies	53
3.2. Caracterização geral e comparação das zonas amostradas	58
3.3. Caracterização das parcelas ao longo dos caminhos florestais	64
3.4. Caracterização das zonas ajardinadas	65
3.5. Caracterização das manchas florestais.....	66
3.6. Caracterização do relvado.....	71
3.7. Análise dos usos potenciais das diferentes estações de amostragem.....	72
4. DISCUSSÃO	76
4.1. Caracterização geral das espécies	76
4.2. Caracterização geral e comparação das zonas amostradas	81
4.3. Caracterização das parcelas ao longo dos caminhos florestais.....	83
4.4. Caracterização das zonas ajardinadas	84
4.5. Caracterização das manchas florestais.....	86
4.6. Caracterização do relvado.....	90
4.7. Análise global	91
CONCLUSÕES GERAIS	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXO 1 - Lista de espécies vegetais por ordem alfabética das famílias	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Feira Raça Holstein Frísia 2015.....	32
Figura 2. Atividade de Divulgação Florestal.....	32
Figura 3. Inventário Florestal da Ilha de São Miguel (2007), mostrando a localização da RFR do Pinhal da Paz.....	35
Figura 4. Casa do Mestre Florestal.....	36
Figura 5. Centro de Divulgação Florestal.....	36
Figura 6. Caixa de Geocaching	38
Figura 7. Dia Mundial da Floresta (2014).....	38
Figura 8. Distribuição dos pontos de amostragem na RFR-PP.	42
Figura 9. Amostragem ao longo dos caminhos florestais: Parcela 10.....	43
Figura 10. Amostragem ao longo dos caminhos florestais: Parcela 12.....	43
Figura 11. Zona ajardinada Bambus.....	44
Figura 12. Zona ajardinada Catos.....	44
Figura 13. Mancha Florestal CM4.	46
Figura 14. Medição do diâmetro das árvores.	46
Figura 15. Percentagem de <i>taxa</i> vasculares de acordo com o seu estatuto, a partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP.	53
Figura 16. Número de ocorrências das espécies naturalizadas mais frequentes, a partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies naturalizadas com mais de 4 ocorrências.	54

Figura 17. Número de ocorrências das espécies cultivadas mais frequentes, a partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies cultivadas com 2 ocorrências.....	55
Figura 18. Número de ocorrências das espécies nativas mais frequentes, a partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies nativas com mais de 2 ocorrências.	56
Figura 19. Número de ocorrências das espécies casuais mais frequentes, a partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies casuais com mais de 1 ocorrência.	56
Figura 20. Número de ocorrências das espécies endêmicas mais frequentes, a partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies endêmicas com mais de 1 ocorrência.	57
Figura 21. Número de ocorrências de <i>taxa</i> vasculares, em percentagem, nas estações de amostragem, a partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP.	58
Figura 22. Número de <i>taxa</i> existente em cada zona amostrada da RFR-PP, a partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP.	59
Figura 23. Percentagem de <i>taxa</i> existente nas zonas amostradas, por estatutos. A partir de um total de 128 <i>taxa</i> amostrados em 25 zonas na RFR-PP.	60
Figura 24. Afinidades das estações de amostragem baseadas no tipo de espécie. Dendrograma obtido a partir da comparação do número de <i>taxa</i> existente nas zonas amostradas, por estatutos. O dendrograma foi obtido usando a “chord distance” e o método UPGMA. O número de grupos resultou da análise bayesiana descrita no texto.	62

Figura 25. Percentagem de cobertura das espécies nas parcelas dos caminhos florestais. A partir de uma amostra de 12 parcelas nos caminhos florestais, na RFR-PP. Só são indicadas as espécies com mais de 5% de cobertura.	64
Figura 26. Percentagem de dominância das espécies nas manchas florestais, de acordo com o seu diâmetro basal. A partir de uma amostra de 86 pontos em 7 manchas florestais, na RFR-PP.	67
Figura 27. Densidade das espécies arbóreas presentes nas manchas florestais, de acordo com o número de árvores por hectare. A partir de uma amostra de 86 pontos em 7 manchas florestais, na RFR-PP.	69
Figura 28. Relação entre a densidade, o diâmetro basal e a altura nas manchas florestais analisadas. A partir de uma amostra de 86 pontos em 7 manchas florestais, na RFR-PP.	70
Figura 29. Percentagem de cobertura das espécies no relvado. A partir de uma amostra de 10 parcelas no relvado, na RFR-PP.	71
Figura 30. Cedro-do-mato	85
Figura 31. Parque de Endémicas (PE).....	85
Figura 32. Casa de receção do Pinhal da Paz	93
Figura 33. Parque Infantil.....	93

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das Reservas Florestais de Recreio por ilha.....	31
Tabela 2. Número de visitantes da Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz.....	39
Tabela 3. Localização das parcelas de amostragem do longo dos caminhos florestais.	43
Tabela 4. Localização das zonas ajardinadas da RFR do Pinhal da Paz.	44
Tabela 5. Identificação das espécies presentes nas manchas florestais, de acordo com o seu código de identificação (ID).....	46
Tabela 6. Localização das manchas florestais amostradas da RFR do Pinhal da Paz...	47
Tabela 7. Resultados da amostragem nas Manchas Florestais.	67
Tabela 8. Análise dos usos potenciais das diferentes estações de amostragem. Classificação ordinal com bases nos seguintes valores: flora vascular (nível baixo, nível intermédio, nível elevado); usos (0 totalmente desadequado, 1 não adequado, 2 pouco adequado, 3 adequado).	75

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CBD – Convenção para a Biodiversidade Biológica (Convention on Biological Diversity)

DAP – Diâmetro à altura do peito

DRRF – Direção Regional dos Recursos Florestais

DRA – Direção Regional do Ambiente

GPS – Global Position System / Sistema de Posicionamento Global

MBBV – Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

RAA – Região Autónoma dos Açores

RFR – Reserva Florestal de Recreio

RFR-PP – Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz

UAc – Universidade dos Açores

UICN – União Internacional para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature*)

SFPD – Serviço Florestal de Ponta Delgada

SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves

SRAA – Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente

INTRODUÇÃO GERAL

A Convenção para a Diversidade Biológica admite que a biodiversidade - variabilidade entre organismos vivos de todas as origens, incluindo diversidade dentro das espécies, entre espécies e ecossistemas - contribui tanto de forma direta como de forma indireta para o bem-estar humano, e é básica para o funcionamento dos ecossistemas (CBD, 2010).

Neste âmbito, as florestas têm uma importância vital na conservação da biodiversidade, na sua contribuição para o sequestro de carbono, na produção de alimentos e de madeira, na área das energias renováveis, aproveitando-se a biomassa florestal para a produção de energia, e também no ramo da medicina, onde é frequente recorrer-se às plantas para o tratamento primário da saúde (Silva *et al.*, 2009).

A saúde da floresta está relacionada com a sua capacidade de produção a longo prazo e com a sustentabilidade dos ecossistemas. Uma floresta saudável é a que é resiliente, ou seja, tem capacidade de recuperar de alterações naturais ou induzidas pelo Homem e voltar a um estado de equilíbrio dinâmico (Patton, 2010).

Através de alguns estudos revelou-se que países em desenvolvimento, ricos em florestas, já possuem requisitos formais para a sua gestão, estando equiparados aos existentes nos países industrializados. No entanto, uma má implementação desses requisitos poderá dificultar a conservação e a gestão sustentável das florestas (Kanowski *et al.*, 2011).

Dado o papel crucial das florestas, várias organizações têm definido estratégias para a sua gestão, nomeadamente a União Europeia, apelando a um uso sustentável e multifuncional das florestas. No caso do Arquipélago dos Açores, composto por nove ilhas que possuem um clima temperado oceânico de fraca amplitude térmica, elevada

precipitação e humidade, é através destas condições que é possível entender como as florestas naturais estão distribuídas na região. Para além disso, o vento é um outro fator determinante na distribuição das florestas no caso insular, uma vez que é limitante ao seu aparecimento em altitude. (Dias *et al.*, 2007a).

Ainda nos Açores, a origem vulcânica das ilhas constitui um factor importante para se entender as florestas que nelas se desenvolveram. Após a chegada das primeiras espécies arbóreas às ilhas, por processos naturais, as florestas evoluíram sujeitas a isolamento, sendo rodeadas por um imenso volume de água, o que determinou condições ecológicas e uma história natural própria (Dias *et al.*, 2007a).

Na Região Autónoma dos Açores (RAA), em termos quantitativos, verifica-se que do total de cerca de 235.000 ha que corresponde à superfície total, cerca de 30% são áreas de floresta, aproximadamente 70.000 ha, entre os quais 8% são florestas naturais. No que diz respeito à floresta de produção, 67% é propriedade do setor privado e 33% do setor público (DGRF, 2007).

É de destacar que a flora vascular dos Açores inclui 72 plantas endémicas, cerca de 200 nativas e mais de 600 introduzidas (Silva *et al.*, 2010). No entanto, as florestas naturais foram removidas ou alteradas, existindo atualmente largas áreas ocupadas por bosques de exóticas (Lourenço *et al.*, 2011).

Numa outra perspetiva, em termos de lazer nas florestas, a RAA possui as Reservas Florestais de Recreio (RFR) que têm como objetivo dar a conhecer os recursos naturais, nomeadamente espécies de flora, espécies cinegéticas, piscícolas e sobretudo a ação dos Serviços Florestais. Além disso, e no sentido de promoção e divulgação, pretende-se a valorização das RFR dos Açores, uma vez que têm um papel de promoção do recreio ao ar livre e bem-estar social das populações.

Neste âmbito, o presente projeto tem o intuito de levar a cabo estudos que, através da identificação de espécies e recolha de dados, contribuam para uma caracterização da Biodiversidade presente na Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz (RFR-PP), um parque florestal público classificado como RFR pelo Decreto Legislativo Regional N° 15/2000/A, de 21 de Junho de 2000, com uma área de 49 hectares. Deste modo, pretende-se contribuir para aumentar o conhecimento da flora presente nos parques florestais, permitindo apoiar a gestão das reservas, apontando novas direções que poderão favorecer a divulgação das questões relativas à conservação da biodiversidade e à gestão florestal nos Açores.

Os principais objetivos deste trabalho foram os seguintes:

- A identificação das espécies de plantas vasculares para elaborar uma lista de biodiversidade presente no parque;
- Avaliar a biodiversidade vegetal presente na RFR-PP;
- Avaliar que contributo este parque pode ter na divulgação da floresta açoriana;
- Contribuir para uma gestão florestal sustentável nos Açores das RFR para assim permitir a conservação da biodiversidade nestes parques.

Numa primeira abordagem é apresentada a importância global das florestas, caracterizando sumariamente a floresta dos Açores. É ainda descrita a importância do Recreio Florestal a nível mundial e o papel das RFR como mais um instrumento para o desenvolvimento turístico da região e para a gestão da biodiversidade. Ainda, nesta secção, é descrita a RFR-PP em termos da sua caracterização geral, história e atividades de lazer desenvolvidas neste local.

Segue-se um estudo prático em que se amostrou a biodiversidade em termos de plantas vasculares, avaliando a importância dos elementos não autóctones e invasores.

Para além disso, consta toda a metodologia utilizada ao longo do projeto, referindo os vários materiais e métodos utilizados durante as amostragens no parque e a análise estatística elaborada com os dados recolhidos.

De seguida, são apresentados os resultados, através dos quais foram caracterizados os vários espaços analisados bem como as espécies identificadas.

Por último, é apresentada a discussão e as principais conclusões gerais do projeto.

1. INTRODUÇÃO

1.1. A importância global das florestas

Uma floresta é uma comunidade biológica dominada por árvores. Muitos fatores internos e externos afetam a floresta e a sua sustentabilidade ao longo do tempo, assim, uma floresta não é um sistema estático. A mudança ocorre como um resultado dos processos físicos e químicos, e atuando isoladamente ou em combinação com as perturbações causadas pelo homem (Patton, 2010).

As florestas fornecem serviços ecossistêmicos de que as comunidades rurais e urbanas dependem e acolhem uma grande variedade de biodiversidade. Para que as florestas possam reagir às ameaças e tendências futuras, a diversidade genética deve ser reforçada e os recursos genéticos em vias de extinção protegidos. Além disso, as florestas e os terrenos arborizados na Europa cobrem cerca de 40% da área terrestre, apresentando uma importância socioeconômica alta e contribuindo tanto para o desenvolvimento rural como para o emprego de cerca de 3 milhões de pessoas (EC, 2013). O emprego primário e secundário originado pela atividade florestal no seu total, em Portugal, representa mais de 6% do total da população ativa empregada (Radich *et al.*, 2000).

Entende-se, no setor florestal, por eficiência de recursos, a sua utilização de forma a minimizar impactos no meio ambiente e no clima, criando postos de trabalho e contribuindo para um melhor balanço do carbono (EC, 2013).

A maioria das florestas do mundo são usadas para várias finalidades (Gustafsson *et al.*, 2012). Portanto, as florestas são de grande importância para a sociedade humana, contribuindo com vários serviços essenciais para os ecossistemas, onde a biodiversidade possui uma grande influência positiva (Gamfeldt *et al.*, 2013), representando 65% do

espaço terrestre e possuindo uma alta diversidade de espécies (Lindenmayer *et al.*, 2006).

É de referir que a sociedade atualmente revela uma dependência pelos produtos florestais, pois fornecem uma grande variedade de utilidades. Sendo as plantas necessárias para satisfazer as necessidades básicas do ser humano nas mais variadas áreas como alimentação, combustível ou até na medicina. Neste sentido, há realmente um certo limite quanto à capacidade de substituição destes produtos naturais pela tecnologia, sendo por isso de extrema importância (Silva *et al.*, 2009).

Deste modo, as florestas fornecem uma grande variedade de produtos, tais como a cortiça, resinas, alimentos (cogumelos, frutos), entre outros, e portanto é essencial garantir a sua gestão sustentável (EC, 2013). Assim, os produtos florestais estão presentes em várias áreas como a perfumaria ou na tecnologia moderna e são naturais, recicláveis e provenientes de florestas geridas de uma forma sustentável. Podemos verificar ainda que, além da indústria transformadora, existem outras atividades que englobam o ambiente florestal como a caça, a pesca, ou até mesmo o turismo de montanha e ambiental.

Portugal Continental dispõe de condições ecológicas favoráveis à produção florestal, quer lenhosa (58% da sua área total) quer não lenhosa (42%). Na base desta produção lenhosa estão o pinheiro bravo, *Pinus pinaster* Aiton (Pinaceae), e o eucalipto, *Eucalyptus globulus* Labill. (Myrtaceae), como setores industriais essenciais para obter madeira, mobiliário e papel. No entanto, o sobreiro, *Quercus suber* L (Fagaceae), é a espécie mais relevante para a produção não lenhosa, integrado na fileira da cortiça, um exemplo de grande interesse, possuindo a rolha como principal produção, pois Portugal é o primeiro produtor, transformador e exportador de cortiça para o mundo, notando-se a grande qualidade deste produto (Vieira, 2007).

Um outro exemplo é a medicina que recorre frequentemente às plantas para alcançar o seu objetivo. Relembrando que os remédios naturais tendo por base as plantas são mais benéficos para o organismo do que os tratamentos químicos (Silva, 2007). A Organização Mundial da Saúde prevê que mais de 80% da população mundial utiliza as plantas no tratamento primário da saúde. (Silva *et al.*, 2009).

Atualmente, uma das questões preocupantes é o aquecimento global e as alterações climáticas, tanto a nível nacional como internacional. Neste sentido as florestas também são vulneráveis às alterações climáticas e portanto, é necessário manter e melhorar a sua resiliência e capacidade de adaptação. Por outro lado, as florestas podem minimizar os impactos de eventos climáticos extremos, moderando temperaturas e reduzindo a velocidade do vento e da água (EC, 2013).

O clima tem uma forte influência sobre o estabelecimento da vegetação no mundo. O planeta Terra sempre foi alvo de alterações climáticas ao longo de todos estes anos de história, todavia a preocupação está na possibilidade de haver um aumento da concentração de alguns gases, principalmente do CO₂ que irá originar o “efeito de estufa”, levando ao aumento das temperaturas. Essa situação poderá originar alterações na composição, estrutura e abundâncias das espécies vegetais, bem como mudanças no tamanho e na distribuição das florestas (Patton, 2010). Neste âmbito, as florestas também desempenham um papel importante devido à sua participação no sequestro de carbono (EC, 2013). Assim, os gestores pretendem não só abrandar as alterações climáticas, como também criar medidas para evitar a possibilidade de surgirem eventos climáticos extremos (Patton, 2010).

Por outro lado, em termos de energias renováveis, atualmente a biomassa florestal é a fonte de energia renovável mais importante, correspondendo a cerca de metade do consumo total de energia renovável na União Europeia. Sendo a madeira

uma matéria-prima natural, renovável, reutilizável e reciclável e proveniente de florestas geridas de forma sustentável, pode minimizar os efeitos negativos sobre o meio ambiente e sobre o clima, providenciando meios de subsistência (EC, 2013).

Uma atividade prometedora para reduzir os custos atuais com o petróleo é o aproveitamento de biomassa florestal para a produção de energia. Assim, a produção de energia que advém das fontes renováveis é de grande importância geoestratégica e contribui para alcançar os objetivos do Protocolo de Quito, que pretende a redução das emissões gases com efeito de estufa. Além disso, existem diversas formas de aproveitar a biomassa em sistemas de produção de energia localizada como, por exemplo, o aquecimento de uma escola. Para as espécies pinheiro-bravo e eucalipto, a biomassa disponível para produção de energia foi estimada em 15% do volume de produção de madeira (DGRF, 2007). De acordo com os Planos de Ação Nacional de Energia Renovável, a biomassa será a principal fonte de energia em 2020. Atualmente a comissão europeia está a avaliar questões de sustentabilidade relacionadas com o uso da biomassa sólida e gasosa para fins de aquecimento, arrefecimento e eletricidade (EC, 2013).

De uma forma geral, a noção de desenvolvimento sustentável correlacionado com a conservação da natureza surgiu quando se entendeu que para haver uma conservação dos recursos naturais é necessário que os espaços sejam objeto de ações de intervenção a nível da conservação, de modo a que toda a estrutura possa ser transmitida a gerações futuras em condições favoráveis (Silva *et al.*, 2009). Neste sentido, na Europa é necessária uma estratégia comum para as florestas e para o setor florestal, pois não existem linhas orientadoras comuns para as questões relacionadas com a floresta. Uma vez que a política florestal na União Europeia aumentou em exigência, é necessária uma estratégia para encaminhar as florestas e o setor florestal para uma

economia verde, valorizando os benefícios da floresta e assegurando a sua proteção (EC, 2013).

1.2. A floresta nos Açores

O Arquipélago dos Açores, situa-se no Oceano Atlântico entre as latitudes 36°55' e 39°43' Norte e as longitudes 24°46' e 13°16' Oeste, a cerca de 1500 km da costa ocidental do continente europeu. É constituído por nove ilhas, divididas por três grupos distintos: Grupo Ocidental (Corvo, Flores), Grupo Central (Faial, Graciosa, Pico, São Jorge, Terceira) e Grupo Oriental (Santa Maria, São Miguel).

De acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, o Arquipélago dos Açores e toda a área marítima que o circunda são um importante repositório de biodiversidade, e necessitam de uma apropriada proteção para equilibrar as vulnerabilidades naturais, devido à pequena extensão dos ecossistemas insulares, ao isolamento a que estão sujeitas as ilhas e à vulnerabilidade das espécies endémicas face a organismos invasores.

O arquipélago dos Açores possui um clima temperado oceânico, com valores significativos de precipitação e humidade. São estes fatores, nomeadamente o vento pois limita o aparecimento das florestas em altitude, que nos permitem entender a distribuição das zonas de floresta natural nos Açores (Dias *et al.*, 2007a). O isolamento que se verifica no arquipélago dos Açores reflete-se no número limitado de espécies arbóreas naturais nos Açores (Elias, 2013). Porém, a relativa pobreza florística e em endemismos existente no Arquipélago dos Açores poderá estar relacionada com o conceito de uma "dupla insularidade", ou seja, a chegada das espécies vegetais a partir de outros arquipélagos e não propriamente a partir do continente (Dias, 1996). É de

realçar a importância que as florestas naturais possuem por serem uma fonte de água, de nutrientes e pela proteção do solo contra a erosão (Cardoso *et al.*, 2009).

Segundo Dias *et al.* (2007a), nos Açores existem quatro tipos básicos de florestas zonais, baseados na estrutura e processos funcionais: Laurissilva mésica, Laurissilva húmida, Laurissilva hiper-húmida e Bosques de cedro. As formações de Laurissilva mésica estão atualmente quase extintas. Este facto pretende-se com a procura por este tipo de habitat devido às suas condições climáticas propícias para a agricultura e à utilização da sua madeira no passado. É formada, essencialmente, por duas espécies arbóreas, *Morella faya* (Aiton) Wilbur (Myricaceae) e *Picconia azorica* (Tuntin) Knobl (Oleaceae), por vezes também incluindo *Erica azorica* Hochst. ex Seub. (Ericaceae) e *Laurus azorica* (Seub.) Franco (Lauraceae), este último em zonas mais ombrófitas, incluindo no estrato herbáceo *Polypodium azoricum* (Vasc) R. Fern. (Polypodiaceae) e *Carex hochstetteriana* Gay ex Seub. (Cyperaceae). É de realçar que os musgos são raros e restritos e os bosques são altos de estrutura aberta, ocupando as regiões mais termófilas do arquipélago. Um aspeto importante é o papel da reprodução vegetativa por rebentos, tanto por intermédio de *M. faya* como de *P. azorica* (Dias *et al.*, 2007a,b).

As florestas de Laurissilva húmida, são localizadas na maior faixa a média altitude, abaixo do teto de nuvens permanentes, frequentemente a altitudes inferiores a 500m, sendo atualmente muito raras. Apresentam uma elevada biodiversidade estrutural e florística e são florestas dominadas por espécies laurifólias como sejam *L. azorica*, *P. azorica* em zonas baixas e *Frangula azorica* V. Grubov (Rhamnaceae) em zonas de altitude (Dias *et al.*, 2007a,b).

As florestas de Laurissilva hiper-húmida, acima do teto das nuvens, desenvolvem-se em zonas com intensos nevoeiros, estando expostas a ventos húmidos e

possuem uma riqueza florística menor, porém é o tipo de floresta mais abundante. O seu estrato arbóreo é caracterizado por espécies como *L. azorica*, *F. azorica*, *Ilex perado* Aiton ssp. *azorica* (Loes.) Tutin. (Aquifoliaceae) e *Vaccinium cylindraceum* Sm. (Ericaceae), sendo a comunidade herbácea dominada por fetos altos, *Dryopteris azorica* (Christ) Alston (Dryopteridaceae) e *Culcita macrocarpa* C. Presl (Dicksoniaceae) (Dias *et al.*, 2007a,b).

Os bosques de cedro localizam-se em planaltos ou encostas geralmente expostas com abundância de precipitação, porém, atualmente apenas se encontram em áreas extensas na Terceira e Flores. A comunidade dos bosques de cedro é na sua generalidade pobre, formada na copa fechada, alta e homogênea por um elemento endêmico dos Açores, *Juniperus brevifolia* (Seub.) Antoine (Cupressaceae), além de, um sub-bosque de *Myrsine africana* L. (Myrsinaceae) e por um estrato herbáceo baixo de *C. macrocarpa*, *Luzula purpureosplendens* Seub. (Juncaceae), *Dryopteris aemula* (Aiton) O. Kuntze (Dryopteridaceae) e musgão (*Sphagnum* spp.). Outra característica destes bosques é a briocomunidade epífita endêmica na forma de uma manga densa nos troncos e ramos de *J. brevifolia* a que se associam alguns pteridófitos (Dias *et al.*, 2007a,b).

As florestas atualmente estão diferentes, pois em tempos passados praticamente apenas existia a floresta natural dos Açores. Efetivamente, há milhões de anos, a Europa Ocidental e o Norte de África possuíam florestas cobertas de louro, as designadas florestas laurifólias. Assim, através de ventos, correntes ou até mesmo de aves, as sementes e frutos dessas árvores conseguiram alcançar os Açores e desenvolveram-se, adaptando-se às condições do solo e do clima. Desta forma, a história natural das florestas dos Açores foi sendo constituída ao longo do período de tempo correspondente à gênese geológica do próprio arquipélago (Cardoso *et al.*, 2009).

Dias (1996) refere que, com base na análise dos textos históricos, se depreende a existência de uma elevada diversidade de comunidades vegetais terrestres à data do povoamento humano, com diferenças entre as ilhas e incluindo diferentes espécies dominantes, mas também da impenetrabilidade dessas formações, que constituiriam verdadeiras florestas densas e estratificadas. Aquando da chegada dos primeiros navegadores no século XV, iniciou-se um processo de substituição das florestas naturais. As espécies autóctones foram sendo utilizadas para atividades como o mobiliário ou a produção de carvão e conseqüentemente muita desta vegetação autóctone foi removida estimulando a erosão dos solos (Cardoso *et al.*, 2009). Nos séculos XVI e XVII introduziram-se novas culturas, as monoculturas como o caso da laranja, *Citrus sinensis* L. Osbeck (Rutaceae), ou em zonas mais rochosas estabeleceu-se a cultura da vinha. Já no século XVII, fortaleceu-se a plantação de castanheiros, *Castanea sativa* Mill. (Fagaceae) e de pinheiros (Cardoso *et al.*, 2009).

Foi no século XVIII que surgiu o embelezamento de certas regiões pelos seus proprietários, originando a introdução de espécies exóticas, que no futuro seriam matas de produção e bosques de exóticas, como podemos verificar atualmente. No século XIX com a falta da madeira para produzir as caixas para transportar a laranja e o ananás, foram plantadas espécies arbóreas como a criptoméria ou o eucalipto. O início da plantação da criptoméria terá ocorrido por volta de 1845/46, sendo a madeira utilizada para a construção civil. Por outro lado, foram plantadas muitas espécies ornamentais em parques e jardins particulares até finais do século XIX, com objetivo de decoração e embelezamento. Estes locais tornaram-se posteriormente grandes pontos de interesse cultural (Cardoso *et al.*, 2009).

No final do século XX, nos Açores, a área destinada a plantações florestais era reduzida e baseava-se essencialmente em espécies como a criptoméria, eucalipto,

acácia, *Acacia melanoxylon* R. Br. (Fabaceae) e pinheiro (*Pinus* spp.). No que se refere aos bosques de exóticas, no século XXI continuam a dominar a vegetação secundária. Assim, em termos quantitativos em 2007, a superfície florestal correspondia a 62.982 hectares, distribuída por incenso, *Pittosporum undulatum* Vent. (Pittosporaceae) (33%), vegetação natural (31%), criptoméria (18%) e eucalipto (6%), para além de outras espécies (12%). Conclui-se que os bosques de exóticas, além das pastagens, dominam a paisagem açoriana, sendo que, muita da floresta natural foi alterada e atualmente limita-se a sete das nove ilhas (Cardoso *et al.*, 2009).

Assim, atualmente a criptoméria é considerada como a espécie da floresta de produção mais comum do arquipélago, pois ocupa 60% da floresta de produção, refletindo-se na economia da região e além disso, os seus povoamentos são um elemento dominante das paisagens açorianas (Dias *et al.*, 2007a). As áreas dominadas pelo incenso são importantes, porém estes povoamentos de incenso, espécie que é considerada invasora e com regeneração natural, usada para lenha e como substrato para a cultura do ananás, têm vindo a invadir enormes áreas de vegetação natural (DGRF, 2007; Lourenço *et al.*, 2011).

De referir ainda que a Estratégia Florestal da Região Autónoma dos Açores (EFA, 2014) pretende o desenvolvimento do setor florestal, com o objetivo de gerar riqueza e bem-estar para as populações, considerando o setor florestal como determinante no ordenamento do território, possuindo uma elevada importância económica com potencial de expansão. Assim, a EFA assenta em determinados objetivos estratégicos: a promoção e certificação da gestão florestal; a valorização dos produtos florestais e a sua comercialização através da procura de novos mercados; ou seja, a estratégia pretende alargar o processo de certificação das áreas públicas, apoiar as áreas privadas e promover a “floresta dos Açores” potenciando todos os seus serviços

endógenos. Por outro lado, é objetivo aumentar a competitividade do setor florestal através da utilização sustentável dos recursos florestais, continuando com a produção de espécies em viveiros florestais, desenvolvendo estudos para avaliar o potencial das espécies exóticas e revitalizando os ecossistemas florestais autóctones ou aproveitando os resíduos das explorações florestais para produção de energia. São também objetivos incentivar a Gestão Florestal Ativa através de medidas como o desenvolvimento de sistemas de informação e a criação de uma plataforma digital para os planos de gestão florestal públicos e privados. Esta estratégia florestal pretende ainda dinamizar o uso múltiplo da floresta, com a valorização da floresta para o sequestro do carbono (EFA, 2014).

Um dos fatores que suporta a atividade florestal na RAA é a existência de 18 viveiros florestais, totalizando cerca de 27 hectares que estão essencialmente destinados à produção de plantas. A produção de espécies endémicas é obtida preferencialmente através de propagação seminal, permitindo uma maior garantia da variabilidade genética dos indivíduos produzidos. No ano de 2013, entre resinosas, folhosas, ornamentais e endémicas produziram-se 1.493.638 plantas, das quais 324.922 corresponderam a endémicas (EFA, 2014).

1.3. Introdução ao Recreio Florestal

Após a segunda guerra mundial o tempo disponível para o lazer e a mobilidade das pessoas aumentou. O recreio ao ar livre engloba o recreio em espaços florestais. Hoje sabe-se que existem inúmeros benefícios económicos associados a esta atividade (Scarpa, 2003). Os recursos ambientais oferecem uma ampla diversidade de produtos e serviços valiosos para a sociedade, como as oportunidades de recreio ao ar livre, que

vão desde o desfrutar da paisagem, observar a fauna ou até caminhadas (Simões, 2012). Assim sendo, ao longo dos anos as florestas foram-se degradando devido às áreas cultivadas e foi uma necessidade instituir áreas protegidas terrestres. Como exemplo criou-se em 1872, o Parque Nacional de Yellowstone nos Estados Unidos da América, sendo o primeiro parque no mundo estabelecido com o intuito de conservação da natureza, lazer e, naturalmente, ao turismo (ver Queiroz, 2013).

No nosso país, é notório que o turismo de natureza mostra ser um dos itens mais importantes a desenvolver, pois é uma área com enorme procura na Europa. Deste modo, é de realçar que a RAA tem como objetivo o aproveitamento dos espaços naturais para a realização de um enorme número de atividades turísticas neste ramo, devido a características próprias, entre elas, a sua biodiversidade e o património natural que possui (ver Queiroz, 2013).

Desde há muito que as florestas são utilizadas como um local de recreio e turismo e apresentam um conjunto de recursos cada vez mais valorizados no contexto das visitas de um dia, bem como das viagens turísticas. Diversos estudos e relatórios internacionais apontam a importância do uso das florestas em termos de turismo e de recreio. Porém, existe uma certa dificuldade em quantificar o número de visitantes para fins de recreio, uma vez que, mais de 90% das florestas na Europa são de acesso livre (Oliveira, 2012). É essencial uma avaliação sistemática dos benefícios do recreio para incorporar as externalidades positivas das florestas nas políticas e no planeamento de decisões futuras (Bernath & Roschewitz, 2008). O turismo e o recreio nas florestas geralmente não são considerados isoladamente, mas fazem parte do recreio ao ar livre, porque muitos visitantes observam a natureza e realizam atividades ao ar livre (Font & Tribe, 2000). Alguns estudos referem a utilização da floresta para fins lúdicos. Observamos assim que o recreio florestal é um dos usos múltiplos da floresta, através de

atividades específicas como o ciclismo, equitação, observação da natureza e outras atividades na floresta (Hynes *et al.*, 2006). Num estudo realizado pelo *Dutch Alterra Research Institute* (Konijnendijk, 2008) são indicadas seis novas formas de utilização de recreio florestal: bicicleta de montanha; corta-mato; trilhos ao longo de cursos de água; atividades para crianças e jovens; campismo na natureza com a localização num mapa (permitindo treinar a orientação); passeios com auxílio de instrumentos de navegação (GPS).

Concluindo, o uso dos espaços florestais para o lazer público é importante pelo contributo para o desenvolvimento do valor económico das florestas nas comunidades, pois cada vez mais as florestas possuem uma perspetiva multifuncional.

1.4. Reservas Florestais de Recreio nos Açores

As RFR apresentam-se como um cartão-de-visita e um dos exemplos do uso dos espaços florestais para o bem-estar da população. Possuem um grande peso social, contudo é difícil fazer-se uma avaliação económica (DGRF, 2007).

Atualmente, a entidade gestora e fiscalizadora das RFR dos Açores é a Direção Regional dos Recursos Florestais, através dos seus serviços operativos, sob administração da SRAA - Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente.

Segundo o Decreto Regulamentar Regional n.º 11/2013/A, esta direção destina-se a promover o desenvolvimento, ordenamento, proteção e uso dos recursos e terrenos florestais e das águas interiores. Sendo uma das responsabilidades, referida na alínea a) do artigo 29º, “Planear e promover o ordenamento e a gestão dos recursos cinegéticos e piscícolas das águas interiores, bem como das Reservas Florestais de Recreio”.

O Decreto Legislativo Regional nº 15/1987/A, de 24 de Julho, de acordo com o artigo 1.º, estabelece o regime jurídico de criação e funcionamento de RFR na RAA. Posteriormente, este decreto foi retificado pelo Decreto Legislativo Regional nº 16/2000/A de 21 de Junho de 2000, agravando as contraordenações e coimas.

De acordo com a DRRF, toda esta legislação surgiu pelo facto de existirem espaços com características especiais que importava preservar. Tanto a nível de vegetação, com um significativo interesse botânico, como a nível geológico, hidrológico e até paisagístico. Assim sendo, a floresta faz parte da paisagem ao ar livre existente no Arquipélago dos Açores, tendo um papel importante na conservação dos recursos naturais e no bem-estar das populações. Ao longo dos últimos anos e através de toda a legislação criada foi possível a beneficiação destes espaços florestais com infraestruturas permitindo a sua valorização (Pacheco, 2011).

A DRRF gere atualmente 27 RFR que ocupam um total de 570 hectares, distribuídas por quase todas as ilhas, à exceção da ilha do Corvo (Tabela 1).

Os espaços florestais da RAA incluem um conjunto de infraestruturas e equipamentos que permitem ao visitante o seu uso, no âmbito do lazer e recreio.

Além disso, têm-se desenvolvido eventos nas RFR, com grande adesão por parte, tanto dos residentes nos Açores como de turistas como o caso do concurso fotográfico intitulado “À descoberta das Reservas Florestais de Recreio” que decorreu entre 21 de Março e 21 de Abril de 2014 no âmbito das comemorações do Dia Mundial da Floresta 2014, com o objetivo de sensibilizar a população para visitar as RFR, de uma forma criativa.

Tabela 1. Distribuição das Reservas Florestais de Recreio por ilha.

Sta. Maria (17,41 ha)	São Miguel (124,29 ha)	Graciosa (15,03 ha)	São Jorge (20,09 ha)	Faial (98,71 ha)	Pico (26,2 ha)	Terceira (82,55 ha)	Flores (7,65 ha)
Fontinhas (6,70 ha)	Pinhal da Paz (49,16 ha)	Caldeira (15,03 ha)	Macelas (6,73 ha)	Cabouco Velho (4,95 ha)	Mistério de São João (2,63 ha)	Lagoa das Patatas (2,39 ha)	Lúis Paulo Camacho (1,99 ha)
Valverde (10,71 ha)	Água Retorta (12,43 ha)		Sete Fontes (7,8 ha)	Falca (13,98 ha)	Prainha (17,66 ha)	Serreta (11,53 ha)	Boca da Baleia (5,66 ha)
	Cancela do Cinzeiro (11,38 ha)		Silveira (5,56 ha)	Capelo (79,78 ha)	Quinta das Rosas (2,00 ha)	Monte Brasil (63,99 ha)	
	Cerrado dos Bezerros (10,88 ha)				Santa Luzia (3,91 ha)	Viveiro da Falca (4,64 ha)	
	Fajã do Rodrigo (1,62 ha)						
	Chã da Macela (31,70 ha)						
	Viveiro das Furnas (2,93 ha)						
	Viveiro do Nordeste (4,19 ha)						

Fonte: Direção Regional dos Recursos Florestais

É, deste modo, que os espaços florestais têm sido utilizados com diferentes intuitos (desporto, recreio infantil) e diversas atividades educativas têm sido realizadas como estratégias de educação ambiental e divulgação florestal (Fig. 1 e 2). Portanto, as Reservas Florestais de Recreio são ferramentas de potencialização do espaço público.



Figura 1. Feira Raça Holstein Frísia 2015.



Figura 2. Atividade de Divulgação Florestal.

(Fotos cedidas pela Direção Regional dos Recursos Florestais)

1.5. Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz

Caracterização

A Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz localiza-se próxima do centro de Ponta Delgada e do sul dos Fenais da Luz, na freguesia da Fajã de Cima. A entrada desta Reserva Florestal corresponde às coordenadas geográficas 37° 47' 10.126" N 25° 38' 24.129" W e apresenta uma altitude entre os 240 e 330 metros (Fig. 3).

O Decreto Regional nº 12/82/A, de 1 de Julho de 1982, classifica como “Reserva de Recreio” o Pinhal da Paz em conformidade com o estabelecido pelo Decreto-Lei nº 613, de 27/27/76. Esta propriedade foi adquirida pela Região Autónoma dos Açores em 1988, devido ao seu valor paisagístico e também florístico com o objetivo de reestruturar e originar um local de lazer suscetível de visita.

O impulsionador do atual parque florestal foi António do Canto Brum que o construiu. No interior possui 49 hectares e cerca de 15 km de caminhos florestais, relembrando que todas as estruturas foram instaladas em terreno pedregoso e muita da terra vegetal presente hoje no local foi transferida de outras propriedades. Assim sendo, plantaram-se espécies exóticas como as azáleas, *Rhododendron indicum* (L.) Sweet

(Ericaceae) além dos pinheiros e criptomérias já existentes. Tem-se verificado a recuperação de estruturas do parque com a intenção de criação de espaços para exposições e para atividades culturais.

Em termos de flora, o parque além das suas coleções temáticas apresenta também espécies endémicas como o loureiro e alguns exemplares de cedro-do-mato, pau branco, urze, entre outras. No que se refere à fauna, podemos encontrar aves como o Milhafre, *Buteo buteo rothschildi* (Swann, 1919) (Falconiformes, Accipitridae), o Melro-negro, *Turdus merula azorensis* (Hartert, 1905) (Passeriformes, Turdidae) e o Canário-da-terra, *Serinus canaria canaria* (Linnaeus, 1758) (Passeriformes, Fringilidae), entre outras.

Assim, este parque era uma antiga propriedade privada que após a sua manutenção pelo Serviço Florestal de Ponta Delgada abriu ao público em 2000. O número de visitantes por ano tem vindo a aumentar, sendo que é um dos mais visitados do Arquipélago dos Açores. Para além disso, beneficia também da proximidade aos centros urbanos de Ponta Delgada, Ribeira Grande e Lagoa.

Ao observar este parque florestal verifica-se que seguiu tendências projetadas em outros jardins mais antigos e com um certo gosto estrangeiro, como é o caso do Parque Terra Nostra, Jardim António Borges, Jardim José do Canto ou o Jardim da Universidade dos Açores. Assim, no Pinhal da Paz encontramos uma grande variedade de espécies nativas de vários locais do mundo como a América, Europa ou da região da Macaronésia, plantadas ao longo dos anos, aumentando a curiosidade turística.

Algumas espécies possuem aspetos que as realçam e caracterizam em relação às outras como os eucaliptos, *Eucalyptus robusta* Sm. (Myrtaceae) presentes no caminho principal, os famosos buxos, *Buxus sempervirens* L. (Buxaceae) cultivados de modo a construir um labirinto, os bambus, *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl. (Poaceae)

que enfeitam a sua zona ajardinada ou até mesmo as enormes criptomérias distribuídas nas zonas mais altas da reserva.

História

A casa de moradia, atualmente a casa do Guarda Florestal (Fig. 4), é datada de 1945 e é a maior das construções existentes no Pinhal da Paz. Na altura possuía calhas de captação de água das chuvas para cisternas, uma vez que a rede de distribuição ao domicílio não abrangia esta propriedade.

É de realçar que os Serviços Florestais têm vindo a recuperar muitas construções e até criando novos espaços para exposições como o caso do Centro de Divulgação Florestal do Pinhal da Paz (Fig. 5).

Anteriormente conhecida por Matas das Criações, onde a vegetação predominante nas baixas altitudes era essencialmente constituída por pinheiros (*Pinus* sp.) e faias, e nas altitudes mais elevadas subsistia um manto vegetal dominado urze que evitava a erosão do solo.

Inventário Florestal da ilha de São Miguel (2007)

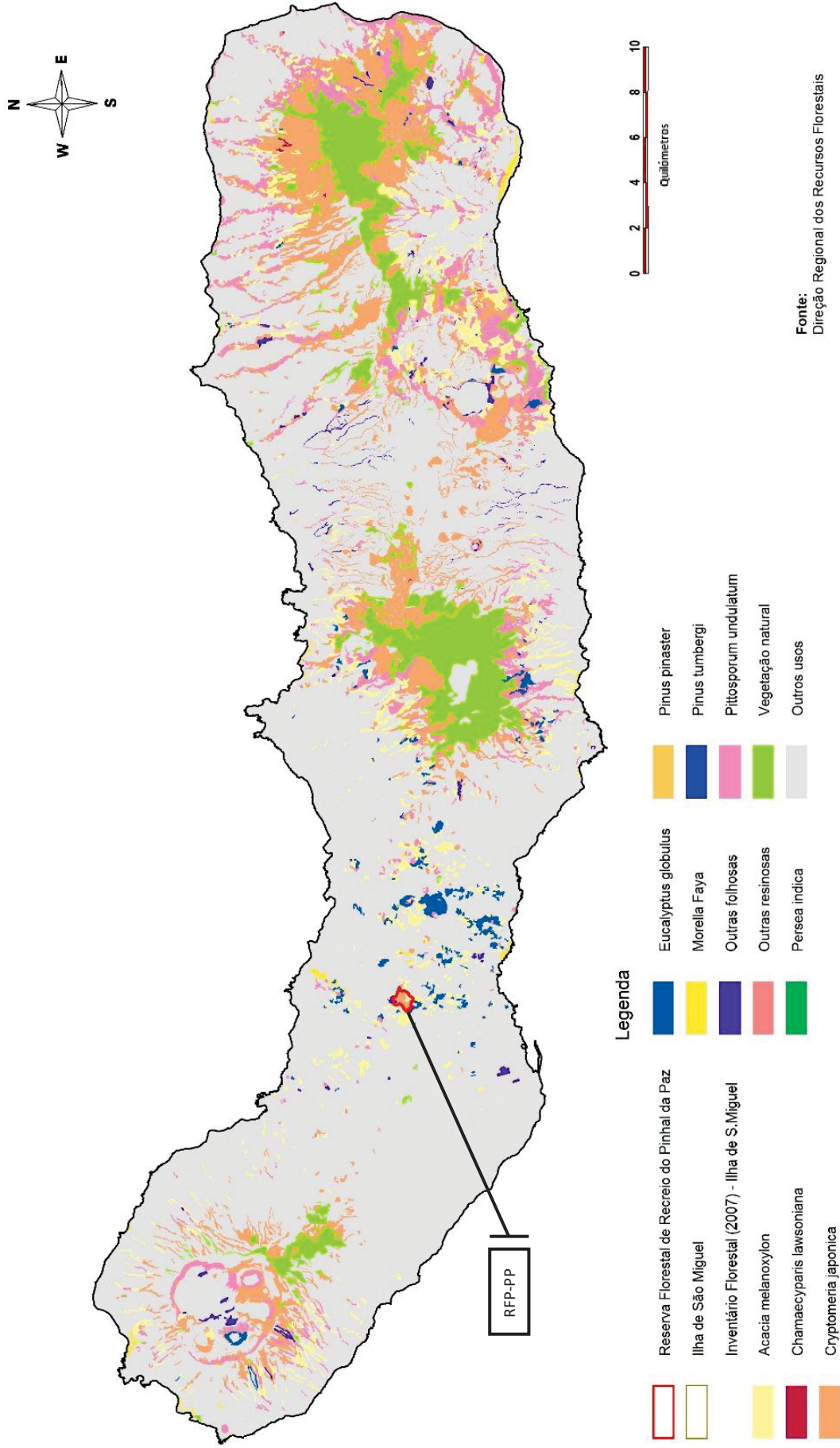


Figura 3. Inventário Florestal da Ilha de São Miguel (2007), mostrando a localização da RFR do Pinhal da Paz.



Figura 4. Casa do Mestre Florestal.



Figura 5. Centro de Divulgação Florestal.

(Fotos do autor)

Assim, foi a partir deste estado que coube por herança a António Canto transformar esta mata. Iniciou pela plantação de pinheiros (*Pinus* sp.) e criptomérias, abriu caminhos e construiu casas captando a água das chuvas para as pastagens e para os pomares. Mais tarde, introduziu espécies exóticas como o eucalipto, as azáleas e as hortências, *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. (Hydrangeaceae) entre outras, permitindo mudar o nome da mata para Pinhal da Paz e tornando-a um ponto turístico. Posteriormente, já na década de 70, os herdeiros de António Canto mantiveram o parque apesar de ser muito dispendioso, mas este foi-se transformando novamente em mata.

Com o Decreto Legislativo Regional nº 12/1982/A, de 1 de Julho de 1982 é criada a “Reserva de Recreio do Pinhal da Paz” e aprovam-se algumas medidas para a sua proteção. Porém, perante a ineficácia das medidas presentes naquele Decreto Regional, verificou-se a degradação lentamente do Pinhal da Paz e uma procura para que o Governo Regional adquirisse a propriedade.

Numa primeira fase, a 19 de Setembro de 1988 a gestão do Parque ficou entregue à Direção Regional da Habitação, Urbanismo e Ambiente da Secretaria Regional do Equipamento Social. Por falta de meios para manter este espaço florestal e com a tomada de posse do VII Governo Regional dos Açores, a então Secretaria

Regional da Agricultura, Pescas e Ambiente, conferiu esta responsabilidade à Direção Regional dos Recursos Florestais.

Assim, desde meados de 1997 procedeu-se a vários investimentos para recuperar a propriedade com o intuito de permitir a sua visitação. No entanto, é o Serviço Florestal de Ponta Delgada que tem dinamizado o Pinhal da Paz e que atualmente tem a seu cargo a manutenção e gestão desta reserva.

Com o Decreto Legislativo Regional nº 15/2000/A, de 21 de Junho de 2000, a “Reserva de Recreio do Pinhal da Paz”, passou a designar-se “ Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz” e abriu ao público no ano de 2000, após várias obras de recuperação e construção de algumas infraestruturas. Neste momento, o número de visitantes deste parque representa uma parcela importante do total de visitas a parques florestais na Ilha de São Miguel.

Atividades de recreio

Nos últimos anos, o Pinhal da Paz, através de parcerias entre os Serviços Florestais e entidades, grupos ou particulares tem desenvolvido várias atividades de recreio. Entre elas, as ações de sensibilização florestal no Centro de Divulgação Florestal do Pinhal da Paz, dirigidas ao público jovem como estudantes de várias escolas, assim como atividades de aventura e de contacto com a natureza como o “geocaching” (Fig. 6).

O Geocaching é uma caça ao tesouro cujo objetivo é procurar e encontrar um tesouro, a *cache*. Porém, utiliza-se a tecnologia (sistema de GPS ou internet). Geocaching é um jogo com regras e procedimentos simples e sendo uma atividade ao ar livre permite-nos fazer exercício, além de promover o contacto e convivência com a natureza (Fonseca, 2013).

Neste momento, no parque do Pinhal da Paz existem duas *caches* da responsabilidade dos Serviços Florestais. A sua colocação teve e tem como objetivo contabilizar os visitantes da Reserva. Assim, a primeira *geocache* colocada a 20 de Janeiro de 2011 já tem 420 visitas registadas e a última, instalada a 26 de Agosto de 2014 apresenta 143 visitas.

Atualmente a DRRF, sob o nome de utilizador *AzoreanForestParks* tem várias geocaches ativas em RFR no arquipélago, publicadas no site oficial acessível (Geocaching, 2015).

Outros eventos que também já fazem parte do calendário anual do Pinhal da Paz são as comemorações do Dia Mundial da Floresta, dia 21 de Março de cada ano (Fig. 7) e o Festival da Azálea, sendo que a organização deste festival está a cargo do Rancho Folclórico de Santa Cecília.



Figura 6. Caixa de Geocaching.



Figura 7. Dia Mundial da Floresta (2014).

(Fotos cedidas pela Direção Regional dos Recursos Florestais)

A RFR-PP tem vindo a receber cada vez mais visitas ao longo dos últimos anos, devido à sua proximidade com grandes centros urbanos e capacidade de atração proveniente do seu amplo espaço e diversidade de equipamentos. O processo de

contagem dos visitantes neste parque florestal consiste no preenchimento de um documento com os dados: ano, número de visitantes e o número de carros presentes na reserva florestal em cada dia do mês. Este documento é preenchido pelo Mestre Florestal responsável pelo parque. Neste ano de 2015 já 56168 pessoas visitaram o parque como podemos verificar na Tabela 2.

Na tabela 2, os espaços em branco significam que não se obteve informação sobre o número de visitantes do parque no respetivo mês.

Tabela 2. Número de visitantes da Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Janeiro	0	250	250	500	800	500	1000	1050	900		500	800	800	830	750
Fevereiro	0	250	250	500	500	800	1200	1150	1000		500	2200		535	560
Março	2000	1500	630	3000	900	500	2500	3000	3000		2000	3000		960	1805
Abril	6500	10000	4000	4000	4000	6000	7500	8000	6000	4000	6000	5000			3225
Mai	2000	2700	4000	4000	3500	5000	10000	10400	9700	8000	8000	7000		4867	3518
Junho	3000		8800	8000	15000	11000	12000	12500	11000	12000	11000	12000		13650	13850
Julho			14500	11000	15000	15000	11200	12500	13000	18000	21000	18000	15200	16150	16030
Agosto			13800	15000	15000	15000	15000	15970	15000	16000	16000	18000	22486	19550	13740
Setembro	13000		15000	15000	6000	5000	11000	10000	6000	16000	5000	9000		3315	2690
Outubro			250	500	500	1000	4000	3930	1500	2500	2000	3000		845	-
Novembro			250	500	300	500	1000	1000	500	800	1000	500		400	-
Dezembro	250		250		300	500	500	500	400	500	1000	500		340	-
TOTAIS	26750	14700	61980	62000	61800	60800	76900	80000	68000	77800	74000	79000	38486	61442	56168

Fonte: Serviço Florestal de Ponta Delgada

Segundo (Pacheco, 2011) através de um questionário elaborado com o objetivo de caracterizar os visitantes da RFR-PP e de ter conhecimento do grau de satisfação dos seus visitantes conclui-se que o grau de satisfação é elevado, pois 81 % dos não residentes, e 71 % dos residentes inquiridos declararam estar muito satisfeitos.

Ainda, em termos de infraestruturas destinadas ao lazer, a RFR-PP apresenta pequenas zonas ajardinadas, equipamentos de recreio infantil, um Centro de Divulgação

Florestal, área de merendas, um percurso físico de 1700 metros, seis estações de exercício e um relvado com mais de 1 hectare, onde existe um palco para atuações e onde podem desenvolver-se várias atividades recreativas (Albergaria, 2012).

1.6. Objetivos do projeto

Este projeto tem como objetivo a inventariação da biodiversidade em plantas vasculares presente na RFR-PP, através da amostragem das manchas florestais, da amostragem ao longo dos caminhos e em zonas ajardinadas. Deste modo, pretende-se com esta inventariação, constituir um importante instrumento para o registo da diversidade e para a promoção em termos turísticos do parque.

São objetivos específicos:

- Avaliar e caracterizar a biodiversidade em plantas vasculares existente ao longo dos caminhos florestais;
- Identificar as manchas florestais, cruzando a informação fornecida pelos Serviços Florestais com a investigação elaborada ao longo deste trabalho;
- Caracterizar as zonas ajardinadas;
- Elaborar uma lista de espécies, realçando as espécies consideradas em risco e que necessitam de serem salvaguardadas, permitindo assim, uma melhor consciencialização ambiental.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

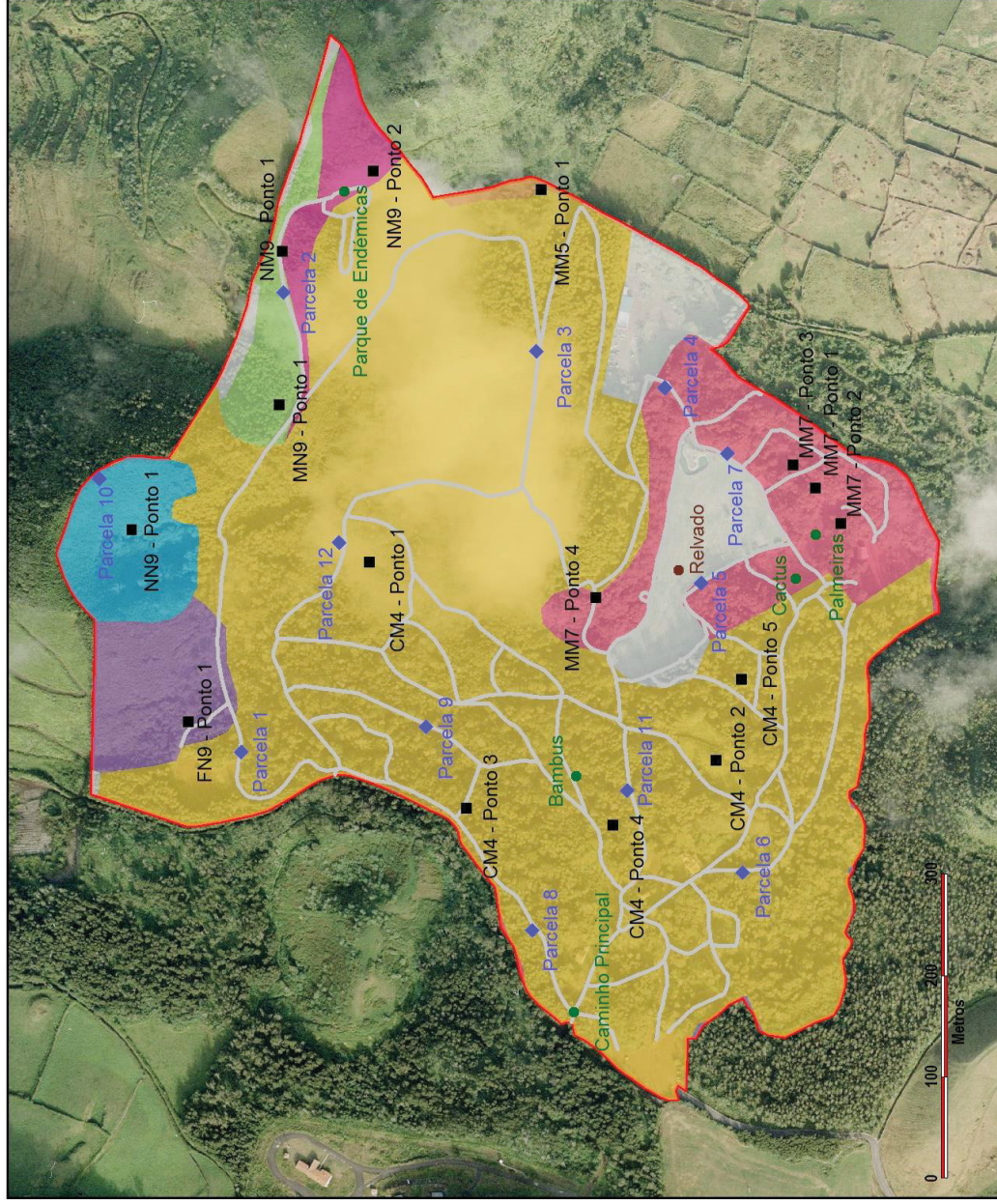
Entre Outubro de 2014 e Agosto de 2015, foram efetuadas várias visitas de campo ao Parque Florestal do Pinhal da Paz. O processo de amostragem foi dividido de acordo com o tipo de área: caminhos, zonas ajardinadas, manchas florestais e relvado (Fig. 8).

2.1. Amostragem das parcelas ao longo dos caminhos florestais

A amostragem ao longo dos caminhos seguiu a metodologia definida por Queiroz *et al.* (2014). A extensão dos caminhos é de 15 km e utilizando um GPS foi possível registar as coordenadas geográficas e a altitude de cada estação, garantindo intervalos de aproximadamente 500 m (Fig. 8). Em cada estação o levantamento da flora foi efetuado em parcelas de 5 x 5 m, definidas perpendicularmente ao caminho, e junto à margem. Foram realizadas observações no outono, inverno, primavera e verão, para acautelar possíveis alterações sazonais na flora vascular herbácea. Na amostragem ao longo dos caminhos, recolheu-se informação de 12 parcelas de amostragem (Fig. 9 e 10). Na tabela 3 seguinte, podemos verificar as informações relativas a cada parcela.

Em cada parcela os *taxa* foram identificados e a percentagem de cobertura foi estimada por uma projeção vertical da parte aérea, após divisão da parcela em 4 sub-parcelas.

Distribuição dos Pontos de Amostragem na RFR do Pinhal da Paz



Legenda

- Pontos de Amostragem
- Caminhos Florestais
- Zonas Ajudinadas
- Manchas Florestais
- Relvado
- RFR do Pinhal da Paz
- Caminhos Florestais
- Mancha Florestal
- CM4
- MM7
- FN9
- NN9
- MN9
- MM5
- NM9
- Outros

Ortofotomapa de S. Miguel (Ano 2004)

Fonte:
Direção Regional dos Recursos Florestais

Figura 8. Distribuição dos pontos de amostragem na RFR-PP.

Tabela 3. Localização das parcelas de amostragem do longo dos caminhos florestais.

Parcela	Coordenadas Geográficas	Altitude (m)
1	N 37° 47.398' W 025° 38.173'	285
2	N 37° 47.372' W 025° 37.864'	307
3	N 37° 47.237' W 025° 37.906'	283
4	N 37° 47.169' W 025° 37.932'	246
5	N 37° 47.151' W 025° 38.064'	248
6	N 37° 47.131' W 025° 38.259'	261
7	N 37° 47.136' W 025° 37.977'	250
8	N 37° 47.244' W 025° 38.296'	271
9	N 37° 47.299' W 025° 38.158'	270
10	N 37° 47.472' W 025° 37.988'	342
11	N 37° 47.192' W 025° 38.203'	246
12	N 37° 47.344' W 025° 38.033'	278

**Figura 9.** Amostragem ao longo dos caminhos florestais: Parcela 10.**Figura 10.** Amostragem ao longo dos caminhos florestais: Parcela 12.

(Fotos do autor)

2.2. Amostragem das zonas ajardinadas

No interior da Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz, identificaram-se cinco zonas ajardinadas com características específicas (Fig. 11 e 12). Deste modo, registaram-se as coordenadas geográficas e a altitude média e procedeu-se à

identificação das espécies que se localizavam ao longo da zona ajardinada, como podemos verificar na tabela 4.

Tabela 4. Localização das zonas ajardinadas da RFR do Pinhal da Paz.

Zona Ajardinada	Coordenadas Geográficas	Altitude (m)
Parque de Endémicas	N 37° 47.338' W 025° 37.797'	323
Caminho Principal	N 37° 47.222' W 025° 38.351'	278
Bambus	N 37° 47.219' W 025° 38.192'	263
Catos	N 37° 47.100' W 025° 38.061'	248
Palmeiras	N 37° 47.089' W 025° 38.032'	247



Figura 11. Zona ajardinada Bambus.



Figura 12. Zona ajardinada Catos.

(Fotos do autor)

2.3. Amostragem das manchas florestais

A amostragem de manchas florestais foi realizada utilizando pontos aleatórios em cada tipo de mancha, e um método baseado em distâncias para a estimativa da densidade dos povoamentos florestais, *T-square sampling* (Diggle, 2014; Manly & Alberto, 2015). Foi também efetuada uma inventariação global da flora de cada mancha florestal como descrita em Marcelino *et al.* (2013). Na definição dos tipos de mancha

florestal, recorreu-se à identificação das manchas florestais presentes no Pinhal da Paz, segundo o Inventário Florestal de 2007.

Em cada mancha a amostragem iniciou-se a 10 m da margem dos caminhos para o interior. De acordo com a metodologia do *T-square sampling*: (i) era definido um ponto aleatório na floresta; (ii) era medida a distância à árvore mais próxima; (iii) era medida a distância dessa árvore ao vizinho mais próximo, excluindo-se as árvores presentes no quadrante definido pela linha de ligação entre o ponto aleatório e a primeira árvore. Para cada árvore amostrada eram registados: (i) a sua identificação taxonómica; (ii) o diâmetro dos troncos à altura do peito (a cerca de 1,30 de altura, DAP), utilizando uma fita métrica de diâmetros; e (iii) a altura máxima da copa, através da utilização de um hipsómetro digital. Por fim, a altitude acima do nível médio do mar e as coordenadas geográficas foram registadas com recurso a um GPS.

De acordo com o Inventário Florestal de 2007, as manchas florestais no interior da Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz estão identificadas e possuem geralmente uma espécie dominante e outra espécie dominada. Foram identificadas e amostradas 7 manchas florestais (CM4, FN9, MM5, MM7, MN9 e NN9). Na tabela 5 seguinte é apresentado o código de identificação correspondente às espécies dominantes e dominadas que podemos encontrar nas manchas florestais.

Além disso, cada mancha florestal é identificada, segundo o Inventário Florestal de 2007, com um número após o código de identificação. Estes números fornecem informação sobre a mancha florestal. Assim, o número quatro diz respeito a um povoamento com idade superior a 30 anos, o número cinco refere-se a povoamentos que foram submetidos a corte raso há menos de 4 anos, o número sete corresponde a povoamentos cuja idade não foi possível apurar, com DAP médio compreendido entre

7,5 e 32,5 cm, e finalmente o número nove corresponde a formações arbóreas ou arbustivas não incluídas na floresta de produção.

Tabela 5. Identificação das espécies presentes nas manchas florestais, de acordo com o seu código de identificação (ID).

ID	Nome da Espécie Dominante	Nome da Espécie Dominada
CM	<i>Cryptomeria japonica</i>	<i>Acacia melanoxylon</i>
FN	Outras folhosas	<i>Pittosporum undulatum</i>
MM	<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Acacia melanoxylon</i>
MN	<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Pittosporum undulatum</i>
NN	<i>Pittosporum undulatum</i>	<i>Pittosporum undulatum</i>

Fonte: Direção Regional dos Recursos Florestais

Na Tabela 6 estão registadas as informações sobre os pontos de amostragem localizados nas manchas florestais da RFR-PP. A tabela inclui a mancha florestal amostrada, o ponto de amostragem, as coordenadas geográficas do ponto e a sua altitude.

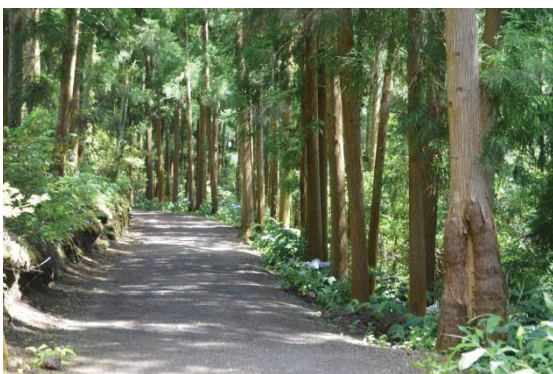


Figura 13. Mancha Florestal CM4.



Figura 14. Medição do diâmetro das árvores.

(Fotos cedidas pela Direção Regional dos Recursos Florestais)

Tabela 6. Localização das manchas florestais amostradas da RFR do Pinhal da Paz.

Mancha Florestal	Ponto	Coordenadas Geográficas	Altitude (m)
CM4	1	N 37° 47.328' W 025° 38.046'	311
CM4	2	N 37° 47.144' W 025° 38.183'	276
CM4	3	N 37° 47.278' W 025° 38.213'	266
CM4	4	N 37° 47.200' W 025° 38.226'	268
CM4	5	N 37° 47.130' W 025° 38.129'	252
FN9	1	N 37° 47.426' W 025° 38.152'	294
MM5	1	N 37° 47.233' W 025° 37.797'	275
MM7	1	N 37° 47.089' W 025° 38.001'	203
MM7	2	N 37° 47.076' W 025° 38.025'	249
MM7	3	N 37° 47.101' W 025° 37.985'	249
MM7	4	N 37° 47.207' W 025° 38.072'	261
MN9	1	N 37° 47.375' W 025° 37.940'	314
NM9	1	N 37° 47.372' W 025° 37.836'	321
NM9	2	N 37° 47.323' W 025° 37.783'	324
NN9	1	N 37° 47.455' W 025° 38.022'	300

2.4. Amostragem do relvado

A amostragem no relvado utilizou a mesma metodologia (Queiroz *et al.*, 2014) da amostragem das parcelas ao longo dos caminhos florestais em que o levantamento da flora foi efetuado em dez parcelas de 5 x 5 m de forma aleatória com intervalos de 10 m. O relvado localiza-se nas coordenadas N 37° 47.156' W 025° 38.051' e a uma altitude de 249 m. Registaram-se as percentagens de cobertura para cada uma das espécies em cada uma das parcelas.

2.5. Identificação e categorização dos *taxa*

Na identificação dos *taxa* usou-se o guia de campo de Schäfer (2005) e a listagem de Silva *et al.* (2010) obtendo-se a lista de espécies presentes na RFR-PP (ANEXO 1), em que toda a análise efetuada neste trabalho foi baseada.

Entre as parcelas foram analisadas as estruturas das comunidades presentes, agrupando as espécies de acordo com o seu estado de conservação e estatuto biogeográfico (AzoresBio, 2015; Decreto Legislativo Regional nº 15/2012/A; ITIS, 2015; Silva *et al.*, 2010; The Plant List, 2015):

- Espécies indígenas (espécies que evoluíram ou são provenientes das ilhas e que não sofreram influência humana) – as que não são exclusivas das ilhas (nativas), as que são exclusivas das ilhas (endémicas), e as que os humanos consideram como sendo prioritário a sua conservação (ameaçadas).
- Espécies introduzidas (espécies que acidentalmente ou por ação do homem foram introduzidas) – as que estão instituídas e possuem populações autossustentáveis (naturalizadas), e as que possuem um impacto negativo em relação à conservação, pois propagam-se por habitats naturais (invasoras).

2.6. Análise dos usos potenciais das diferentes estações de amostragem

De modo geral, para caracterizar de uma forma mais objetiva cada um dos 25 pontos de amostragem elaborou-se uma tabela, em que a cada zona se atribuiu um valor de 0 a 3, de acordo com o seu interesse. Assim, no que se refere à riqueza específica considerou-se locais com riqueza reduzida (menos de dez espécies), riqueza intermédia (entre dez e vinte espécies) e riqueza elevada (mais de vinte espécies). Ao nível de espécies endémicas e nativas e de acordo com a figura 23 foram consideradas zonas

com menos de 20% de endémicas ou nativas como zonas com riqueza reduzida, entre 20% e 40% destas espécies como que apresentam uma riqueza intermédia e acima de 40% zonas com um nível de riqueza elevado. Para as espécies invasoras consideraram-se também as mesmas percentagens e atribuíram-se os valores de 0-3.

Numa outra abordagem, identificaram-se as zonas de amostragem que podem ser aproveitadas para diferentes fins e atividades, potencializando os recursos existentes no parque. Assim, relativamente aos tópicos de turismo de jardins, trilhos de natureza, demonstração florestal, demonstração do uso da biomassa, recuperação da biodiversidade e convívio familiar/cultural classificou-se como zero, os totalmente desadequados, um, os não adequados, dois, os pouco adequados e três os adequados.

No caso do turismo de jardins os valores definidos estão relacionados com as áreas que foram plantadas no parque com este intuito, pois inclusive estão em locais de fácil acesso e mais bem sinalizadas que a maioria das manchas florestais que estão em locais de difícil acesso e em zonas menos visitadas da reserva.

A nível de trilhos de natureza, considerou-se se as características físicas (e.g., existência de trilhos acessíveis) e a possibilidade de observar elementos naturais (e.g., aves e plantas indígenas).

No caso da demonstração florestal, para a classificação deste aspeto teve-se em conta a presença de espécies arbóreas com interesse florestal no local e os seus diâmetros médios (cm), a alturas médias (m), bem como a densidade do povoamento no que se refere às manchas florestais.

A nível da demonstração do uso da biomassa, considerou-se as zonas que possuem uma cobertura razoável de espécies arbóreas, nomeadamente aquelas com maior potencial como o incenso.

Ainda no campo da recuperação da biodiversidade, as zonas mais adequadas para que esta recuperação seja bem-sucedida são aquelas que possuem um nível elevado de espécies endêmicas e nativas, enquanto as com elevado número de espécies invasoras são pouco propícias para esta recuperação.

Em último lugar, surge o campo convívio familiar/cultural com o intuito de caracterizar as zonas mais adequadas para a realização de eventos, tanto ao nível da divulgação florestal, como também da realização de atividades de lazer ao ar livre.

O valor total atribuído a cada estação foi calculado com base na seguinte fórmula: Soma total dos campos – Campo Espécies Invasores x 3. Foi decidido multiplicar por três para assim realçar o peso negativo das espécies invasoras.

2.7. Análise estatística

Calculou-se, no global e para cada zona amostrada, o número total de *taxa*, bem como o número e a percentagem de *taxa* considerados como cultivados, casuais, naturalizados, nativos e endêmicos.

Compararam-se as várias manchas usando os métodos descritos em Marcelino *et al.* (2013) e Queiroz *et al.* (2014). Calcularam-se as frequências de cada espécie e determinou-se quais as espécies mais frequentes, de acordo com a sua categoria.

Na comparação da composição das várias zonas amostradas, em termos das categorias definidas acima, utilizou-se o pacote “Vegan” da aplicação R, e seguiram-se as indicações de Borcard *et al.* (2011), no sentido de testar vários métodos de agrupamento das comunidades amostradas.

O número de grupos de comunidades, baseado nas categorias específicas anteriormente indicadas, foi ainda testado utilizando uma distribuição multinomial num contexto bayesiano, seguindo procedimentos descritos em Marcelino *et al.* (2013), Queiroz *et al.* (2014) e em Prestes *et al.* (2014), recorrendo ao pacote “r2bugs” e a aplicação WinBUGS.

Para o efeito calcularam-se (i) um modelo nulo, que considera que as comunidades são todas iguais; (ii) um modelo saturado que considera que as comunidades são todas diferentes; e (iii) vários modelos semi-saturados em que o número de grupos em que as várias comunidades amostradas se agrupam vai aumentando. O melhor modelo foi selecionado com base no DIC (*Deviance Information Criterion*), seguindo os métodos descritos nos trabalhos supracitados.

Seguindo as orientações de Borcard *et al.* (2011), testaram-se várias medidas de distância e vários métodos de agrupamento, tendo sido selecionada a “chord distance” e o “UPGMA”, com base no valor da correlação cofenética. Foram usados os pacotes “vegan” e “cluster” da aplicação R.

No caso das manchas florestais, utilizaram-se os estimadores de densidade adequados ao *T-square sampling* (Diggle, 2014; Manly & Alberto, 2015), tendo-se calculado as densidades das várias espécies arbóreas, bem como o seu diâmetro e altura média. Foi utilizado o estimador definido por Byth (1982; ver Manly & Alberto, 2015).

Em que a fórmula definida por Byth é a seguinte:

$$\hat{D}_T = n^2 / \{[2\sum x_i][2^{\frac{1}{2}}\sum z_i]\}$$

Sendo n : o número total de árvores amostradas na mancha florestal, x_i : a distância à primeira árvore mais próxima (m) e z_i : a distância dessa árvore ao vizinho mais próximo (m).

Para proceder-se à análise integrada das manchas florestais, tendo em conta a altura, densidade e diâmetros basais médios foi elaborado um gráfico de dispersão em 3D no SPSS.

Para a elaboração de toda a análise estatística recorreu-se à folha de cálculo Excel do Microsoft Office e aos programas R (R Core Team 2014), IBM SPSS Statistics 21 e WinBUGS (Spiegelhalter *et al.*, 2003).

3. RESULTADOS

3.1. Caracterização geral das espécies

No total na Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz, foram registadas 128 espécies de plantas vasculares (Fig. 15). A lista das espécies analisadas encontra-se no ANEXO 1, onde é fornecida informação sobre o respetivo estatuto, família, nome científico e nome comum em português. No geral, em termos de riqueza específica, dominaram os *taxa* naturalizados, seguindo-se os cultivados. A componente indígena correspondeu a um pouco mais de 20% dos *taxa* amostrados.

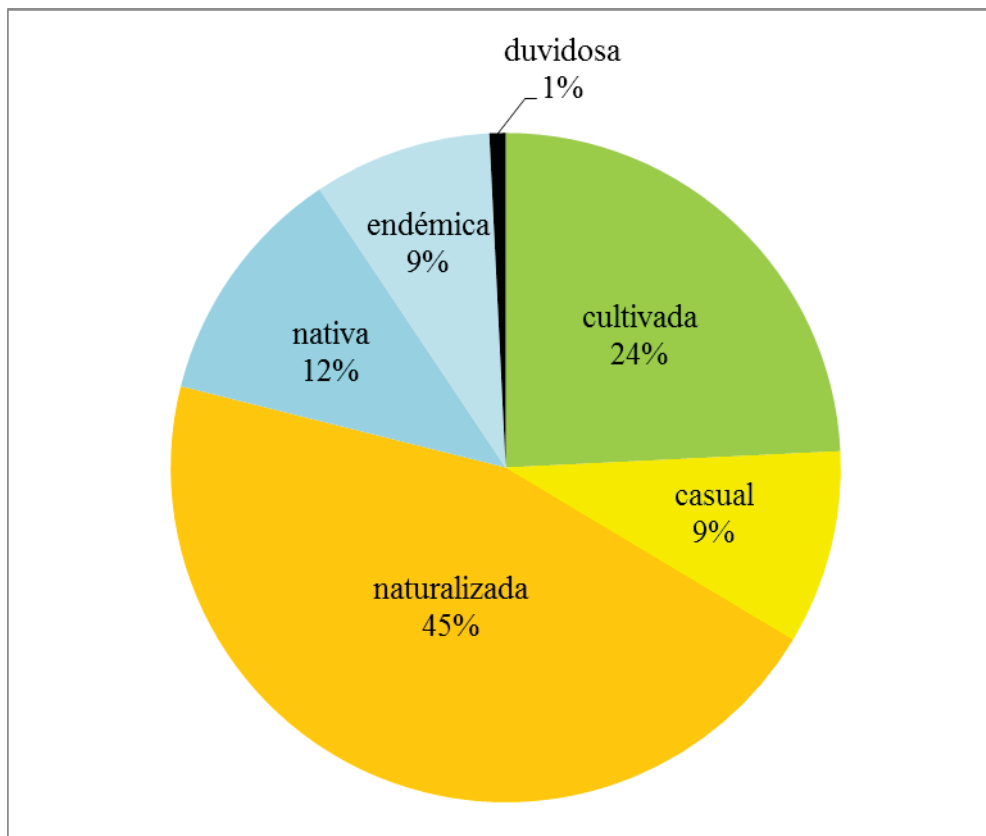


Figura 15. Percentagem de *taxa* vasculares de acordo com o seu estatuto, a partir de um total de 128 *taxa* amostrados em 25 zonas na RFR-PP.

Neste sentido, verificamos que o estatuto que apresenta uma maior percentagem de *taxa* vasculares é o das naturalizadas com 45%. De acordo com a Figura 16, as espécies mais frequentes neste grupo foram *Hedychium gardnerianum* Sheppard ex Ker Gawl. (Zingiberaceae), *Pittosporum undulatum*, *Cryptomeria japonica* (L. fil.) D. Don (Cupressaceae), *Persea indica* (L.) C. K. Sprengel (Lauraceae), *Laurus nobilis* L. (Lauraceae), *Hydrangea macrophylla*, *Tradescantia fluminensis* Vell. (Commelinaceae) e *Acacia melanoxylon*.

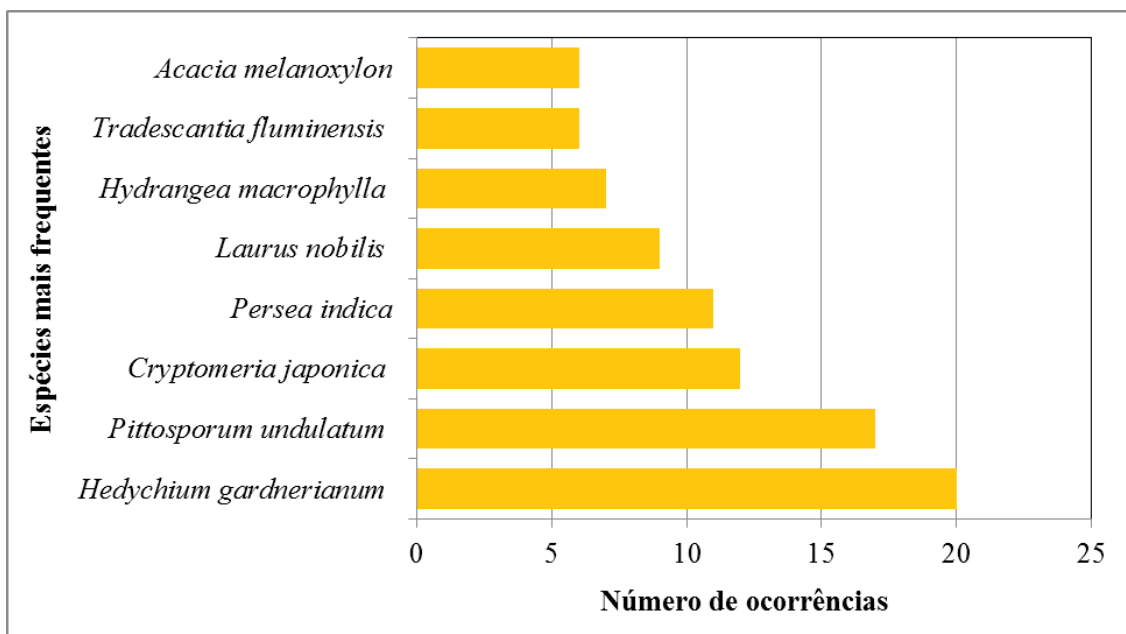


Figura 16. Número de ocorrências das espécies naturalizadas mais frequentes, a partir de um total de 128 *taxa* amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies naturalizadas com mais de 4 ocorrências.

De seguida, com maior representação encontram-se as espécies cultivadas com 24%. Neste estatuto, os *taxa* que surgiram um maior número de vezes foram *Liquidambar styraciflua* L. (Altingiaceae), *Yucca gloriosa* L. (Asparagaceae), *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae) e *Camellia japonica* L. (Theaceae) (Fig. 17).

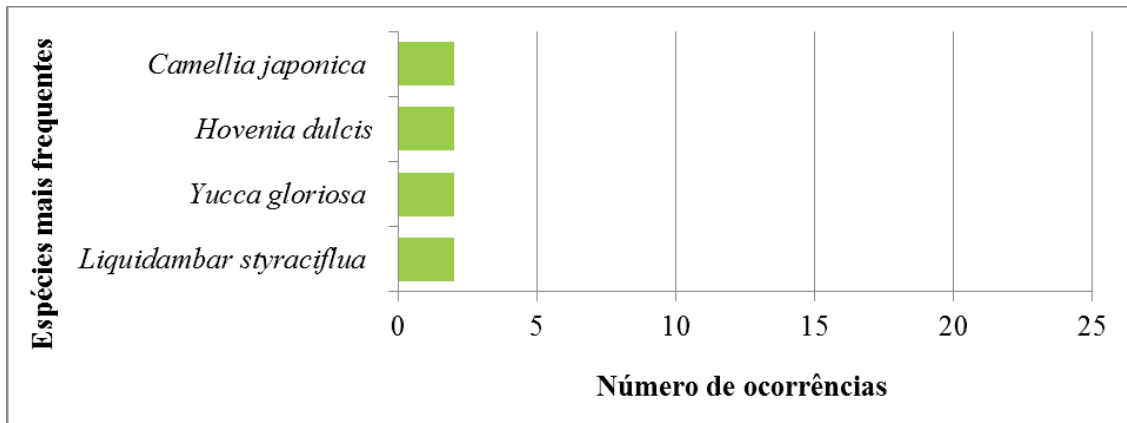


Figura 17. Número de ocorrências das espécies cultivadas mais frequentes, a partir de um total de 128 *taxa* amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies cultivadas com 2 ocorrências.

As espécies nativas ocupam o terceiro lugar na amostragem com 12%, sendo as espécies mais frequentes *Morella faya*, *Diplazium caudatum* (Cav.) Jermy (Woodsiaceae), *Selaginella kraussiana* (Kunze) A. Braun (Selaginellaceae), *Polystichum setiferum* (Forssk.) Woyn. (Dryopteridaceae), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Dennstaedtiaceae), *Umbilicus horizontalis* (Guss.) DC (Crassulaceae), *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy (Crassulaceae) e *Calluna vulgaris* (L.) Hull (Ericaceae) (Fig. 18).

Já o estatuto de casual apresenta 9% do total, no qual *Rhododendron indicum*, *Ligustrum vulgare* L. (Oleaceae), *Quercus robur* L. (Fagaceae), *Castanea sativa* e *Ocotea foetens* (Ait.) (Aiton) Baill. (Lauraceae), são as mais frequentes (Fig. 19).

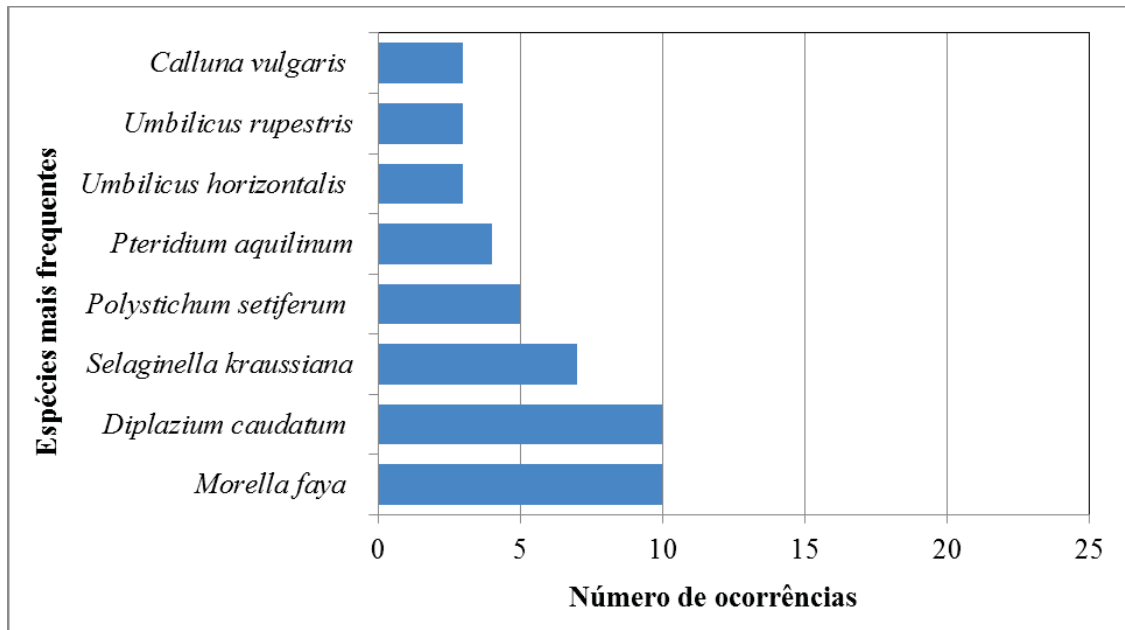


Figura 18. Número de ocorrências das espécies nativas mais frequentes, a partir de um total de 128 taxa amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies nativas com mais de 2 ocorrências.

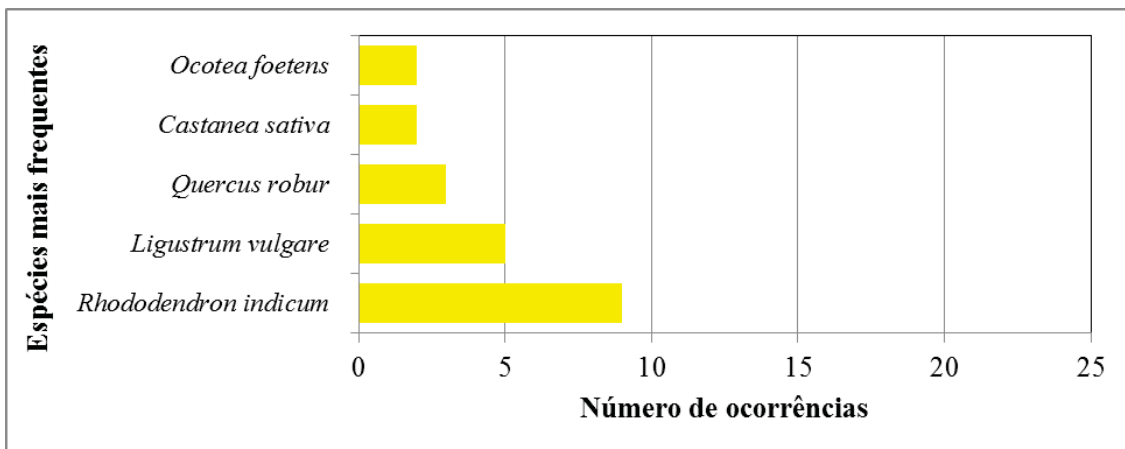


Figura 19. Número de ocorrências das espécies casuais mais frequentes, a partir de um total de 128 taxa amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies casuais com mais de 1 ocorrência.

Por fim, como endêmicas, com 9% da amostragem verificamos que as mais frequentes no parque são *Hedera azorica* Carrière (Araliaceae), *Laurus azorica*, *Polypodium azoricum*, *Erica azorica*, *Ilex perado* ssp. *azorica*, *Juniperus brevifolia*,

Dryopteris azorica e *Prunus lusitanica* L. ssp. *azorica* (Mouillef.) Franco (Rosaceae) (Fig. 20).

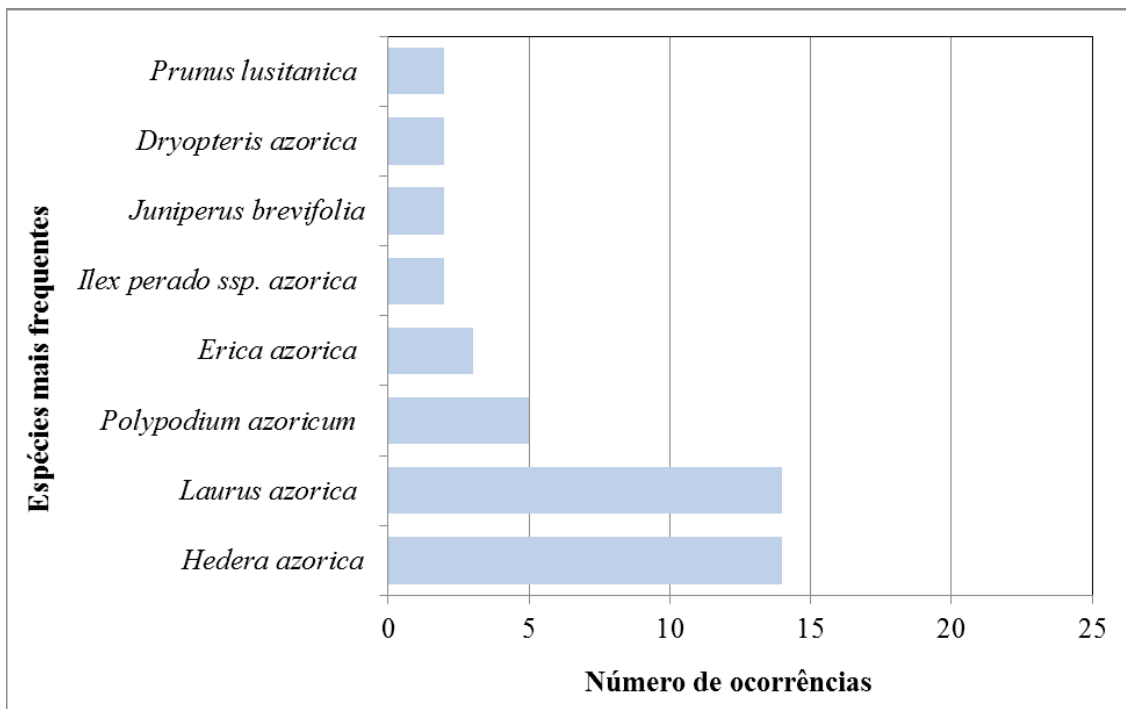


Figura 20. Número de ocorrências das espécies endêmicas mais frequentes, a partir de um total de 128 *taxa* amostrados em 25 zonas na RFR-PP. Só são indicadas as espécies endêmicas com mais de 1 ocorrência.

Registaram-se ainda algumas espécies prioritárias em termos de conservação como sejam *Viburnum treleasei*, *Ilex perado ssp. azorica*, *Juniperus brevifolia*, *Vaccinium cylindraceum*, *Laurus azorica*, *Picconia azorica* e *Prunus lusitanica ssp. azorica*.

Como era previsível, estavam também presentes no local algumas plantas consideradas como invasoras, nomeadamente *Agave americana*, *Ageratina adenophora* (Spreng.) King & H. Rob. (Asteraceae), *Opuntia stricta* (Haw.) Haw. (Cactaceae), *Tradescantia fluminensis*, *Tritonia × crocosmiiflora* (Lem.) Nichols. (Iridaceae), *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl (Lomariopsidaceae), *Oxalis pes-caprae* L.

(Oxalidaceae), *Pittosporum undulatum*, *Solanum mauritianum* Scop. (Solanaceae) e *Hedychium gardnerianum*.

Analisou-se ainda o número de ocorrências de cada *taxa* pelas estações amostradas, ou seja, o número de vezes que um determinado *taxa* vascular surgiu (Fig. 21). Mais de 50% das espécies identificadas surgiram apenas numa das estações, 30% das espécies ocorreram entre uma e cinco estações, pelo que a proporção de espécies amostrada em mais do que 5 estações é de 12%.

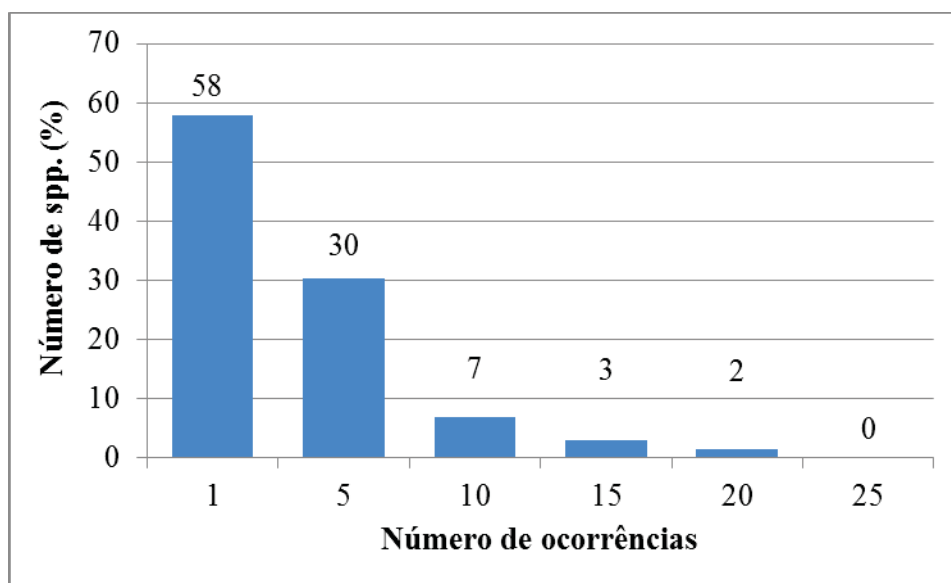


Figura 21. Número de ocorrências de *taxa* vasculares, em percentagem, nas estações de amostragem, a partir de um total de 128 *taxa* amostrados em 25 zonas na RFR-PP.

3.2. Caracterização geral e comparação das zonas amostradas

O número máximo de *taxa* amostrado numa determinada zona não ultrapassa os 76, sendo a zona amostrada com o maior número foi o Caminho Principal (CP), como seria previsível devido à grande quantidade de espécies plantadas neste local para embelezamento do caminho (Fig. 22). No entanto, em geral, o número de espécies observadas encontra-se nitidamente abaixo das 20 (Fig. 22).

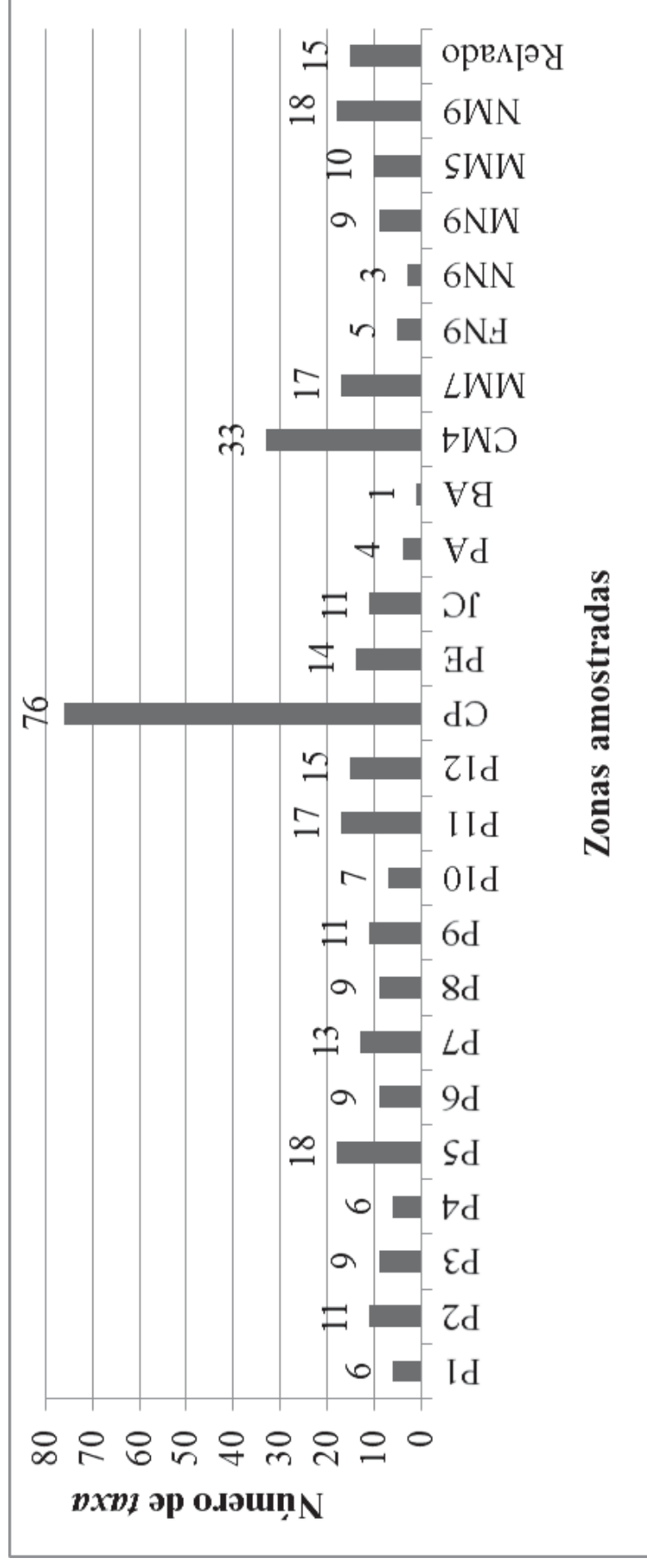


Figura 22. Número de *taxa* existente em cada zona amostrada da RFR-PP, a partir de um total de 128 *taxa* amostrados em 25 zonas na RFR-PP.

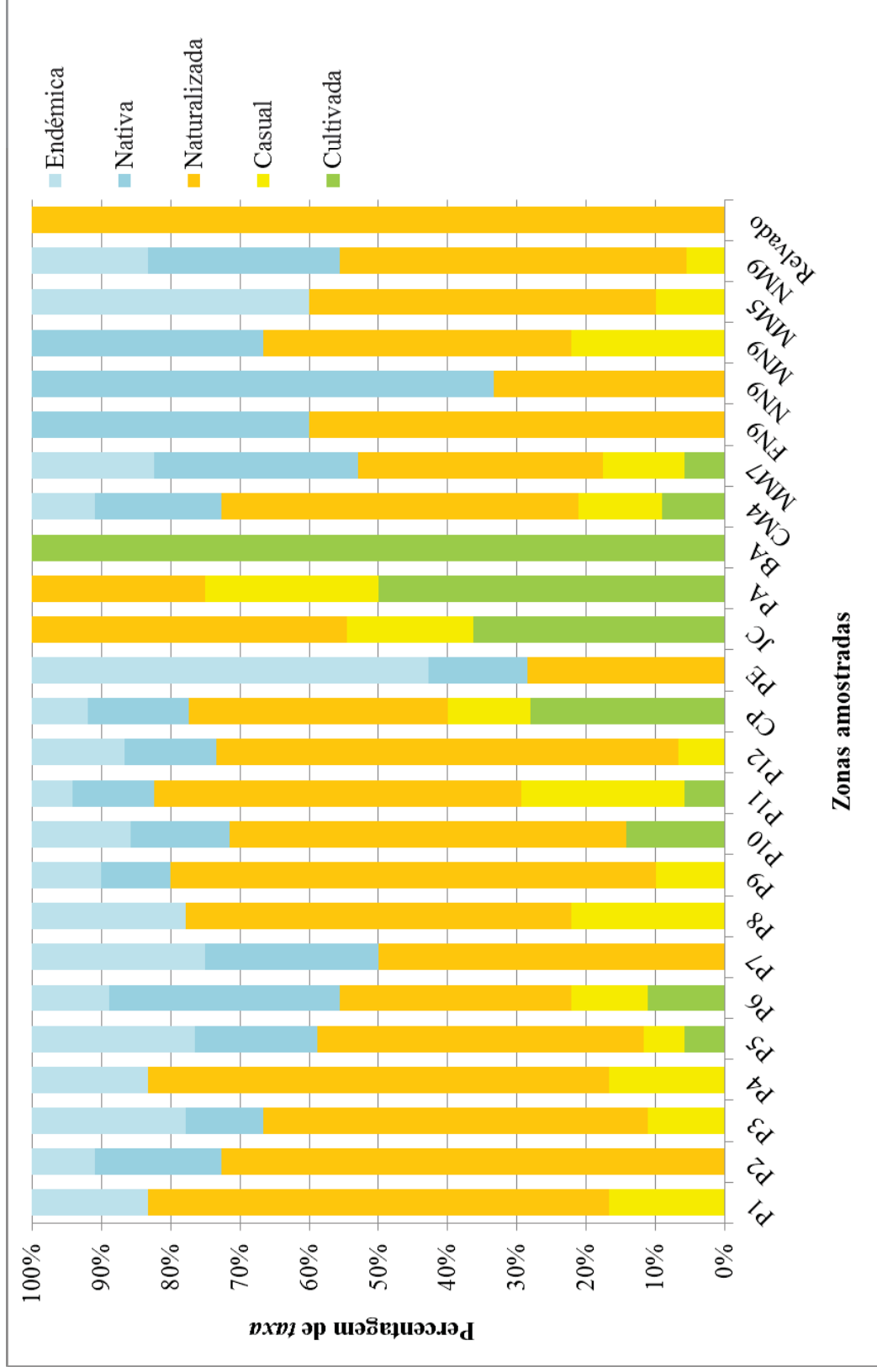


Figura 23. Percentagem de *taxa* existente nas zonas amostradas, por estatutos. A partir de um total de 128 *taxa* amostrados em 25 zonas na RFR-PP.

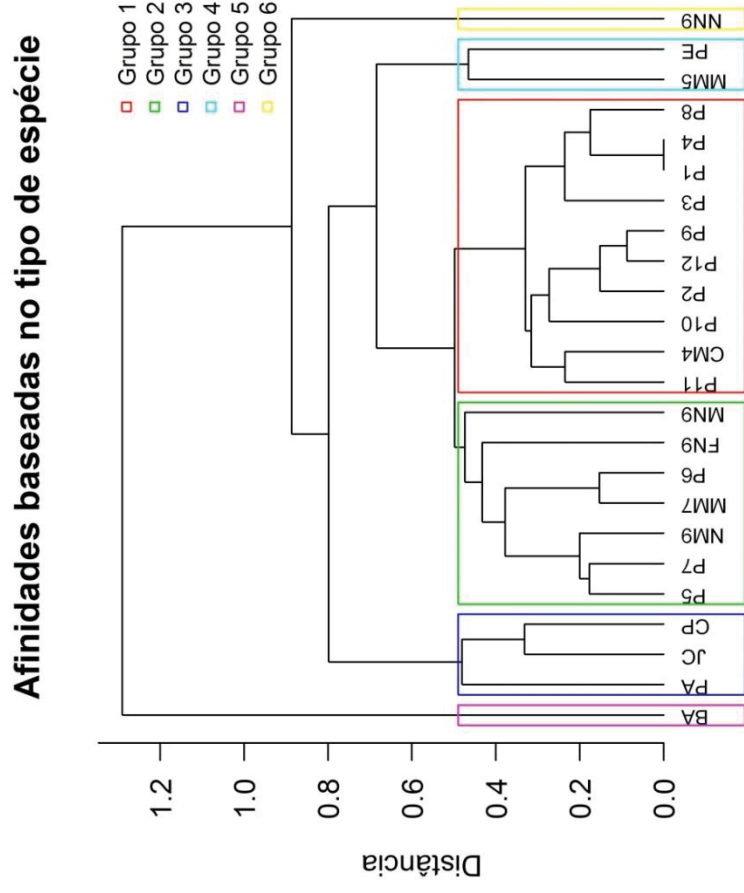
É de realçar que efetivamente existe alguma homogeneidade quanto ao número de *taxa* nas parcelas junto aos caminhos florestais. Observamos também na figura 22 que, em geral, as zonas amostradas com maior número de *taxa* vasculares são as manchas florestais, talvez devido ao facto de serem os espaços mais amplos da amostragem realizada.

As espécies naturalizadas predominam com grande representatividade nas parcelas de amostragem junto aos caminhos florestais, seguindo-se as endémicas e casuais com menor representatividade (Fig. 23).

Também, como seria de prever, nas zonas ajardinadas, a maior percentagem de *taxa* refere-se a plantas cultivadas, pois muitas das espécies que podemos observar foram plantadas nestes locais. No caso da zona PE, parque de endémicas, seria de esperar o seu número relativamente elevado, dado que foram plantadas.

Em relação ao estatuto “Casual”, este está presente praticamente em quase todas as zonas amostradas com uma percentagem entre os 10% e os 20%. Este estatuto refere-se a espécies que surgem de modo casual no arquipélago dos Açores, ou seja, ocasionalmente escapados de cultura como por exemplo *Buxus sempervirens*, *Rhododendron indicum* entre outros.

Ainda, a percentagem de *taxa* que são nativos e endémicos nas zonas amostradas deste parque florestal é maior nas manchas florestais, talvez devido a não haver uma intervenção humana muito intensa nestes locais, sendo esse o caso da mancha NN9.



24 Estações
6 Grupos

Figura 24. Afinidades das estações de amostragem baseadas no tipo de espécie. Dendrograma obtido a partir da comparação do número de *taxa* existente nas zonas amostradas, por estatutos. O dendrograma foi obtido usando a “chord distance” e o método UPGMA. O número de grupos resultou da análise bayesiana descrita no texto.

Também foram comparadas as zonas amostradas de acordo com o dendrograma (Fig. 24) que define as afinidades dos *taxa* vasculares amostrados na RFR-PP, de acordo com os tipos de espécies ali existentes.

Os modelos nulo e saturado originaram valores de DIC respetivamente de 290,2 e de 290,4, tendo o melhor modelo, que considerava a existência de 6 grupos, obtido um DIC de 241,3. Deste modo, é possível agrupar as 24 estações de amostragem em 6 grupos com afinidades distintas (Fig. 24).

No grupo um estão integradas a maior parte das parcelas de amostragem junto aos caminhos florestais e a mancha florestal CM4. Trata-se de zonas dominadas por espécies naturalizadas (Fig. 23, 24). No grupo dois, estão presentes quatro manchas florestais e três parcelas de amostragem junto aos caminhos florestais, onde a percentagem de espécies nativas é relativamente elevada (Fig. 23, 24). Em relação ao grupo três, todas são zonas ajardinadas, o Caminho Principal, o Jardim de Catos e o Jardim de Palmeiras, que apresentam uma percentagem relativamente elevada de plantas cultivadas (Fig. 23, 24). Já no grupo quatro, estão presentes o Parque de Endémicas e a mancha florestal MM5. Esta afinidade está relacionada com a percentagem de endémicas encontradas nestes locais, pois foram os dois locais de amostragem com o maior número de *taxa* endémicos (Fig. 23, 24). Por fim, temos o grupo cinco e o grupo seis com afinidades diferentes dos restantes. A explicação destes grupos serem distintos está no facto de num caso dominar *Bambusa vulgaris* e no outro, correspondente a uma mancha dominada por *P. undulatum* (NN9) existir uma proporção elevada de *taxa* nativos (Fig. 23, 24).

O relvado não foi incluído na análise global, por ter uma estrutura apenas herbácea, mas distingue-se claramente das restantes zonas pela sua composição que inclui apenas espécies naturalizadas (Fig. 23).

3.3. Caracterização das parcelas ao longo dos caminhos florestais

De acordo com a figura 25, observa-se que as espécies que dominaram nas parcelas dos caminhos florestais, no que se refere à cobertura vegetal, foram *H. gardnerianum*, *C. japonica*, *P. undulatum* e *H. azorica*. Ao contrário destas espécies, surgem com pouca percentagem de cobertura *D. caudatum*, *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae), *Persicaria capitata* (Buch.-Ham. ex D.Don) H.Gross (Polygonaceae) e *S. kraussiana*. Em todas as parcelas aparecem três ou mais espécies.

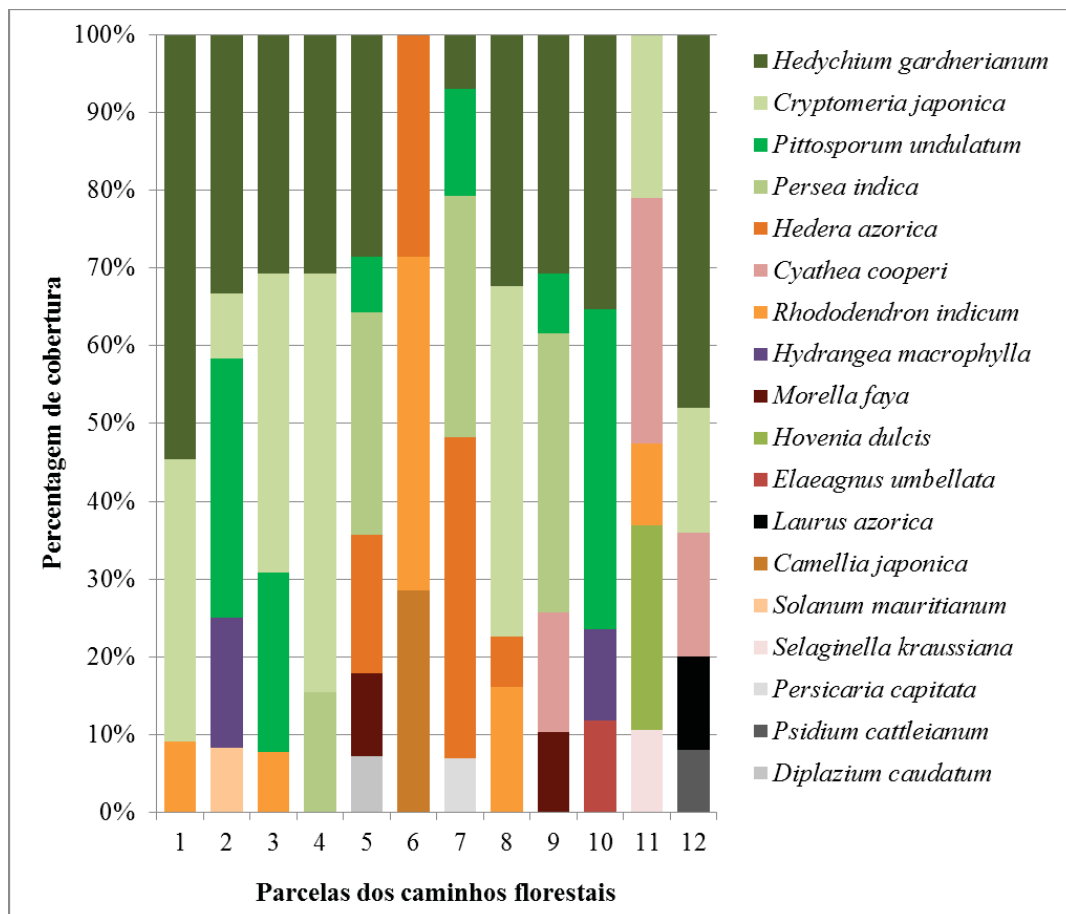


Figura 25. Percentagem de cobertura das espécies nas parcelas dos caminhos florestais. A partir de uma amostra de 12 parcelas nos caminhos florestais, na RFR-PP. Só são indicadas as espécies com mais de 5% de cobertura.

3.4. Caracterização das zonas ajardinadas

Neste parque florestal foram identificadas zonas ajardinadas que a partir do ano de 2000 foram replantadas e com o objetivo de criar pequenos jardins temáticos (Albergaria, 2005). Desta forma, procedeu-se ao registo de cinco zonas ajardinadas que se diferenciavam da restante vegetação existente no interior da reserva.

Como podemos verificar a zona ajardinada – Caminho Principal foi a zona com o maior número de espécies, 76. Esta zona é o caminho florestal principal da reserva e por isso foram introduzidas muitas espécies ornamentais pelos Serviços Florestais nesta parte do parque de modo a embelezar este caminho. Um exemplo de uma espécie introduzida com o objetivo ornamental para elaboração de um labirinto foi *B. sempervirens* e *R. indicum*, entre muitas outras.

O Parque de Endémicas possui 14 *taxa*, a maior parte endémicos, de entre os quais alguns são produzidas nos Viveiros Florestais da Região Autónoma dos Açores. Esta zona ajardinada tem o objetivo de mostrar aos visitantes as espécies autóctones dos Açores. Como exemplo de endémicas que podem ser observadas e que são produzidas temos *E. azorica* e *L. azorica*, entre outras.

No Jardim de Catos estão plantadas 11 espécies diferentes numa zona de rochas e podem ser visitadas através de um passadiço de cascalho vermelho. Entre as espécies presentes encontramos a figueira-brava, *Opuntia stricta* ou o agave, *Agave americana* L. (Agavaceae).

A zona ajardinada dos Bambus apresenta-nos apenas uma espécie - Bambu, *Bambusa vulgaris*. A extensão deste jardim ocupa um pequeno caminho florestal no interior do parque o qual é coberto em ambos os lados por bambus.

No Jardim de Palmeiras existem 4 espécies vegetais, sendo a mais característica como seria de esperar a palmeira-das-Canárias, *Phoenix canariensis* Chabaud

(Arecaceae). Porém, podemos observar também a palmeira-de-leque-do-México, *Washingtonia robusta* H.Wendl. (Arecaceae) ou a palmeira-real, *Archontophoenix cunninghamiana* (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude (Arecaceae).

3.5. Caracterização das manchas florestais

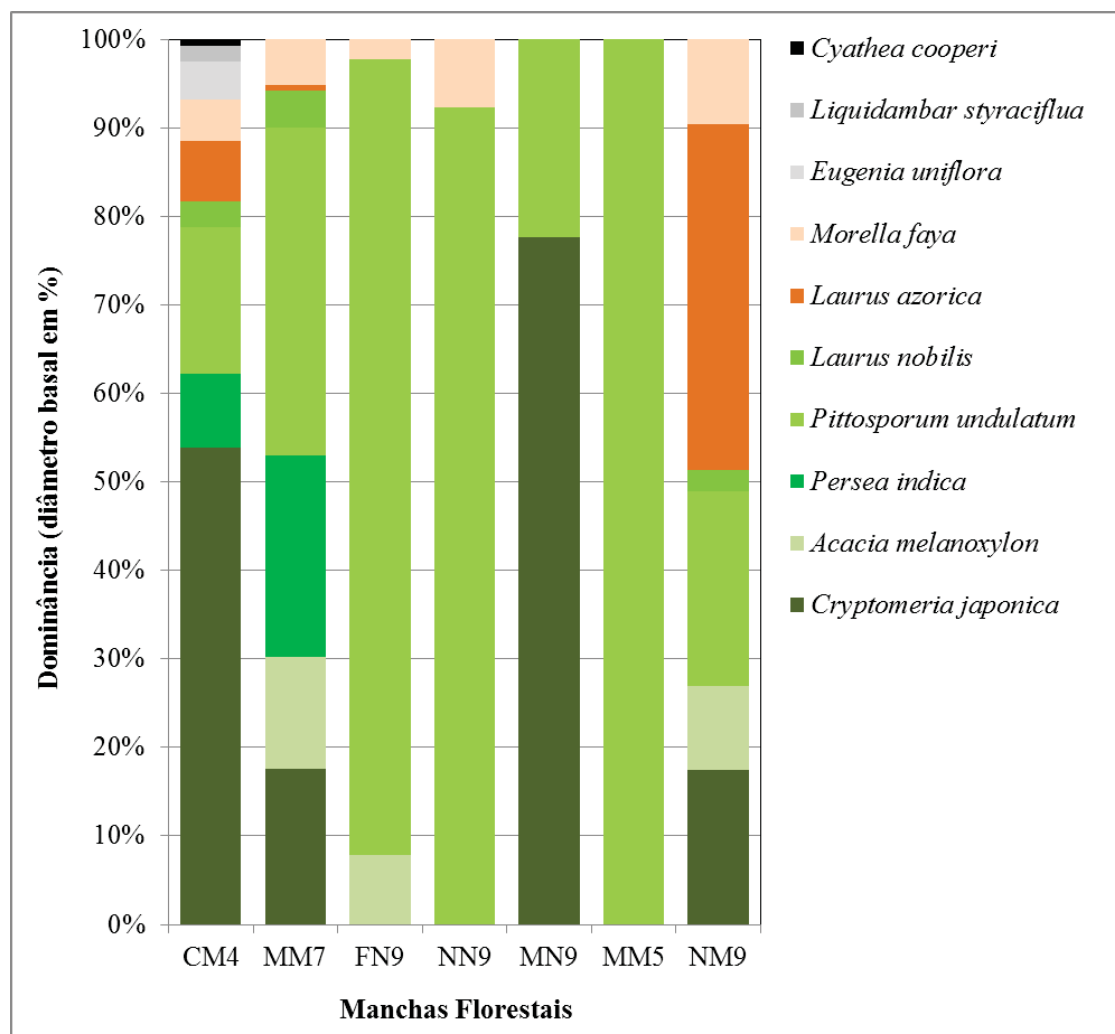
Em relação às amostragens das manchas florestais presentes no Parque Florestal do Pinhal da Paz, no total foram avaliadas 7 manchas florestais (Tabela 7).

De acordo com a figura 22, onde está representado o número de *taxa* presentes nas manchas florestais, verificamos que a mancha que possui um maior número de espécies é a CM4 com 33 *taxa*, talvez devido a ser a maior mancha em termos de superfície na reserva, existindo maior probabilidade de ocorrência de espécies, ao contrário da mancha NN9, que ocupa a menor área, possuindo apenas 3 *taxa*, nomeadamente conteira, incenso e faia.

Em conformidade com a Tabela 7, no interior das sete manchas florestais foram amostrados 86 pontos, correspondendo a 172 árvores. O maior número de amostras foi efetuado na mancha florestal CM4, pois ocupa grande área da reserva. No que se refere ao diâmetro médio, averiguou-se que três manchas possuem valores superiores a 20 cm, enquanto as restantes apresentam valores inferiores a 10 cm. Ao nível das alturas das espécies arbóreas, a média mais elevada foi de cerca de treze metros.

Tabela 7. Resultados da amostragem nas Manchas Florestais.

Mancha Florestal	Número de Amostras	Diâmetro basal médio (cm)	Altura média (m)	Árvores por m ²	Árvores por ha
CM4	30	22,48	13,66	0,13	1321,05
MM7	16	21,59	13,09	0,34	3413,49
FN9	10	8,42	7,32	0,30	3003,07
NN9	10	8,82	6,18	0,81	8088,34
MN9	5	21,11	12,86	0,13	1328,63
MM5	5	9,89	7,43	0,32	3157,94
NM9	10	5,32	4,46	0,38	3773,20
Média		13,95	9,29	0,34	3440,82

**Figura 26.** Percentagem de dominância das espécies nas manchas florestais, de acordo com o seu diâmetro basal. A partir de uma amostra de 86 pontos em 7 manchas florestais, na RFR-PP.

Os diâmetros basais e as alturas médias mais elevadas corresponderam a manchas florestais referidas como sendo dominadas por criptoméria (CM4) ou por acácia (MM7, MN9). Em sentido oposto, os povoamentos mais densos corresponderam a manchas dominadas por incenso (NN9, NM9).

As espécies dominantes, em termos de diâmetro basal, são o incenso presente em todas as manchas e claramente dominante em três delas, e a criptoméria claramente dominante em duas. Entre estas espécies surgem também o vinhático ou o louro endémico com valores significativos. É de referir a contribuição relativamente reduzida, em termos de diâmetro basal, da acácia, uma vez que era indicada como dominante ou dominada em cinco manchas. É de salientar a importância da mancha NM9, que apresenta uma considerável distribuição da dominância em termos de diâmetro basal por várias espécies, nomeadamente a faia-da-terra e o louro.

A nossa análise, baseada na análise do diâmetro basal, revelou algumas discrepâncias em relação à classificação do inventário florestal: MM7, é dominada por incenso, criptoméria e só em terceiro lugar por acácia; FN9, é dominada por incenso; MN9, é dominada por criptoméria e por incenso; MM5, é dominada por incenso; NM9 é dominada por *Laurus spp.*, incenso, criptoméria, faia-da-terra e acácia.

Por outro lado, através da figura 27 analisou-se a densidade das espécies nas manchas florestais, de acordo com o número de árvores por hectare. Deste modo, as espécies que dominaram no que se refere à densidade são o incenso, presente em todas as manchas, tal como aconteceu com esta espécie em termos de diâmetro basal, e a criptoméria que surgiu em quatro das sete manchas florestais. É de referir ainda que outras espécies possuem valores relevantes como o caso da faia-da-terra, acácia e louro endémico.

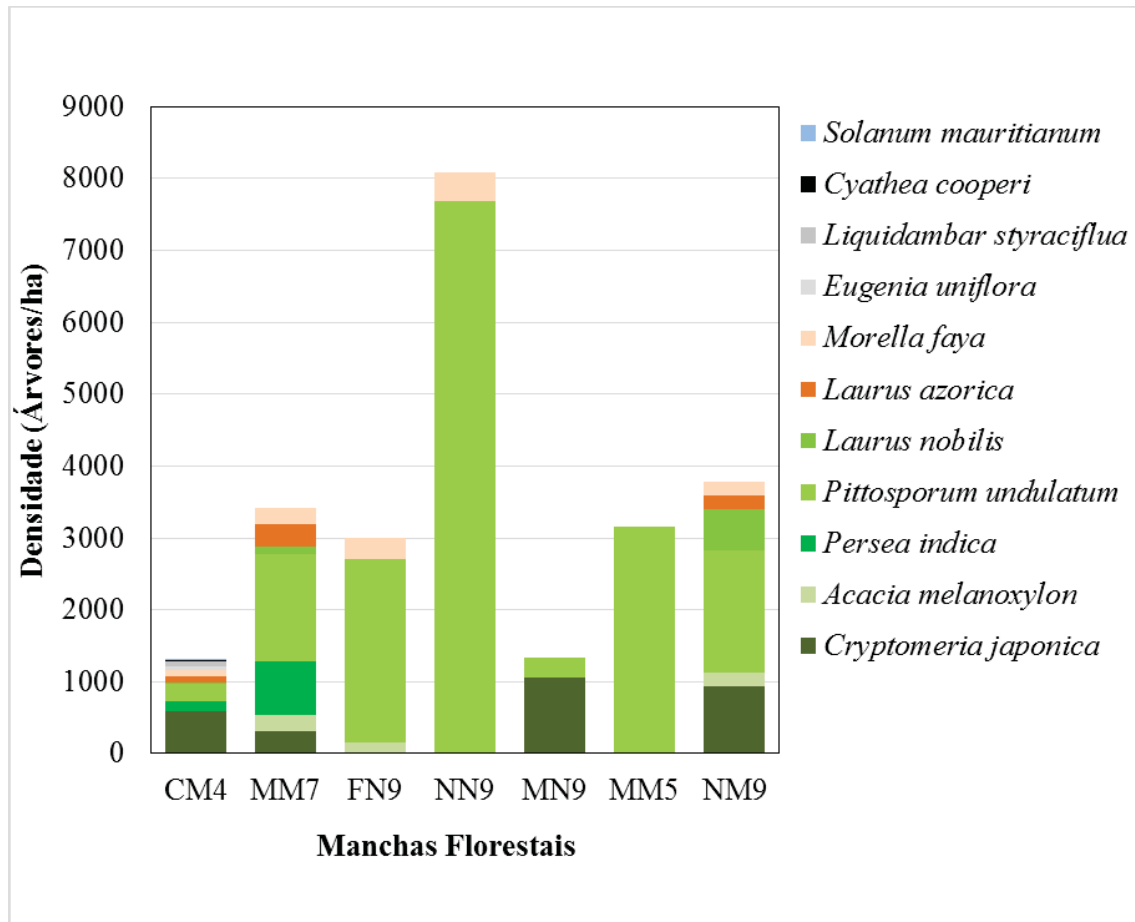


Figura 27. Densidade das espécies arbóreas presentes nas manchas florestais, de acordo com o número de árvores por hectare. A partir de uma amostra de 86 pontos em 7 manchas florestais, na RFR-PP.

Relativamente às manchas florestais, claramente a espécie que domina em termos de densidade é o incenso, ao contrário das espécies com menos densidade como a fona-de-porco e o feto-arbóreo. A mancha florestal que possui maior densidade é a NN9, com 8088 árvores por ha apresentando como dominante o incenso e como espécie dominada a faia-da-terra. A maior mancha florestal em termos de área (CM4), é que apresenta uma densidade menor com 1321 árvores por ha, porém é a mancha com uma maior variedade de espécies.

Em termos gerais, a densidade média das manchas florestais é de 3441 de árvores por hectare, o que significa que na RFR-PP haverá cerca de 169150 árvores nos 49,16 hectares da reserva.

Através da figura 28 podemos comparar as sete manchas florestais, de acordo com a média da densidade, do diâmetro basal e da altura do povoamento florestal presente em cada uma. Assim, verificamos que a mancha florestal NN9 é a que apresenta uma maior densidade, ao contrário da mancha florestal CM4.

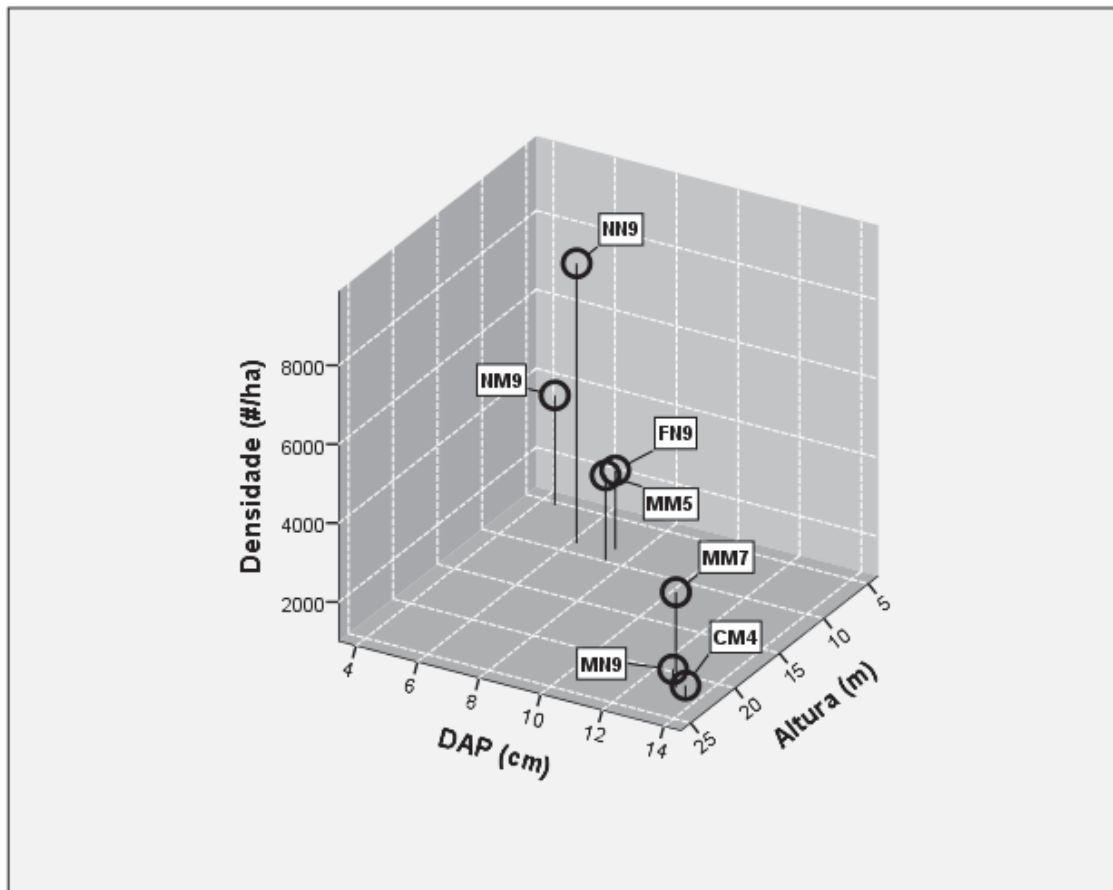


Figura 28. Relação entre a densidade, o diâmetro basal e a altura nas manchas florestais analisadas. A partir de uma amostra de 86 pontos em 7 manchas florestais, na RFR-PP.

Verificou-se ainda que as manchas FN9 e MM5 são idênticas tanto no que se refere à densidade, ao diâmetro e à altura, concluindo que as espécies presentes nas diferentes manchas possuem características semelhantes. No caso da mancha florestal MM7 possui valores intermédios nos três aspetos abordados na figura 28. Já a mancha florestal NM9 possui um diâmetro médio de 5,32 cm e a uma altura média de 4,46 m, que são os valores mais baixos de entre todas as manchas. Entende-se assim que esta

mancha tem um grande número de árvores jovens. No geral, verifica-se uma redução da densidade do povoamento, com o aumento da altura e do diâmetro basal.

3.6. Caracterização do relvado

De acordo com a figura 29, no relvado foram identificadas quinze espécies, sendo que as espécies dominantes no relvado, ao nível da cobertura vegetal são *Trifolium repens* L. (Fabaceae), *Leontodon saxatilis* (Lam.) spp. *longirostris* (Finch & P. D. Sell) P. Silva (Asteraceae), *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze (Poaceae) e *Oxalis corniculata* L. (Oxalidaceae). Além destes *taxa*, observa-se que as espécies com menor representatividade de cobertura vegetal são *Sonchus asper* (L.) Hill (Asteraceae), *Geranium dissectum* L. (Geraniaceae), *Aphanes microcarpa* (Boiss. & Reut.) Rothm. (Rosaceae) e *Veronica persica* Poir. (Plantaginaceae).

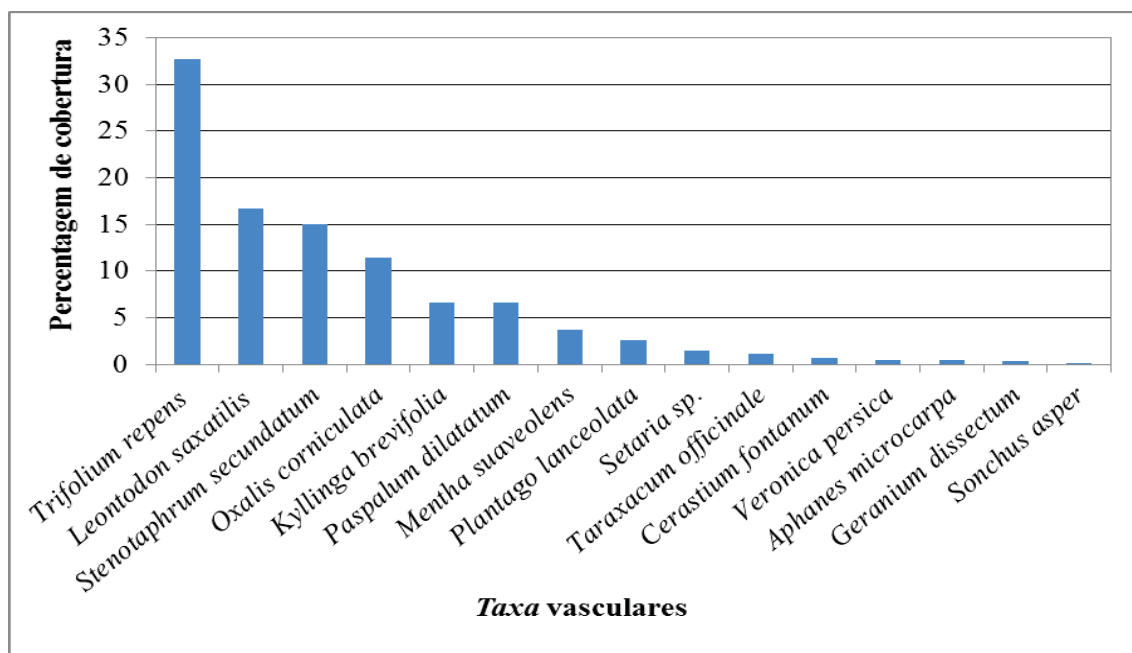


Figura 29. Percentagem de cobertura das espécies no relvado. A partir de uma amostra de 10 parcelas no relvado, na RFR-PP.

3.7. Análise dos usos potenciais das diferentes estações de amostragem

Em relação à caracterização das parcelas ao longo dos caminhos florestais e como podemos observar na tabela 8, as parcelas que têm maior interesse nos vários usos potenciais são a cinco e a onze. A parcela cinco possui um nível intermédio de riqueza específica, de espécies indígenas e espécies invasoras. Nesta parcela foram identificadas dezoito espécies sendo *D. caudatum*, *Elaeagnus umbellata* Thunb. (*Elaeagnaceae*), *H. azorica*, *C. japonica*, *P. undulatum* e *H. gardnerianum* dominantes a nível de cobertura.

A parcela onze possuiu dezassete espécies diferentes e como dominantes a nível de cobertura vegetal temos *S. kraussiana*, *P. indica*, *R. indicum*, *C. cooperi* e *C. japonica* e sendo as parcelas amostradas, espaços reduzidos, estas possuem uma riqueza específica variada e em maior número.

Ainda, no que se refere às parcelas existe algumas que mesmo junto aos caminhos florestais são dominadas por espécies arbóreas (parcela um, quatro e oito) o que permite, termos uma pequena demonstração florestal. Por outro lado, outras zonas possuem espécies arbóreas maduras, dominando do ponto de vista da cobertura vegetal e que podem ter interesse para as energias renováveis, nomeadamente biomassa florestal. São os casos das parcelas dois, três e dez (Tabela 8).

De acordo com a tabela 8, o Caminho Principal e a mancha florestal CM4 são as zonas que possuem um nível elevado de riqueza específica, pois foram os locais que apresentaram um maior número de *taxa*, 76 e 33 *taxa*, respetivamente. Já em termos de espécies indígenas, as zonas com maior riqueza são o Parque de Endémicas pelas suas espécies endémicas e as manchas MM7 e NM9, em parte devido à presença significativa de *M. faya* e *L. azorica*, ao contrário de algumas manchas que apenas possuem espécies cultivadas, como por exemplo a zona ajardinada dos Bambus.

As espécies invasoras estão distribuídas por todo o parque florestal, porém surgiram com um nível elevado nas manchas florestais (MM7; FN9; NN9 e MM5) e nas parcelas junto aos caminhos florestais (P1; P2; P3; P9; P10 e P12), sendo as espécies arbóreas mais frequentes *A. melanoxylon* e *P. undulatum*, sendo a vegetação herbácea dominada por *H. gardnerianum*.

Por outro lado, no que refere aos usos de cada zona amostrada, verificamos que a zona mais adequada para praticar turismo de jardins é o Caminho Principal, pois é o local com mais espécies, inclusive, muitas, plantadas com este objetivo. Além desta, também há parcelas junto aos caminhos florestais (P5; P6; P9; P10 e P11) e manchas florestais (CM4; MM7 e FN9) que são propícias para a prática do turismo de jardins devido a estarem localizadas em zonas ou de passagem frequente pelos visitantes ou em pontos de atração do parque como o caso da parcela 10, localizada junto ao mirante.

As zonas mais adequadas para a prática de trilhos de natureza, além das parcelas junto aos caminhos florestais devido a estarem posicionadas em zonas de passagem são o Caminho Principal e as manchas CM4 e MM7.

As manchas florestais CM4 e a NN9 são mais adequadas para a vertente da demonstração florestal, ou seja, poderemos observar a floresta presente na RFR-PP. Existem também parcelas junto aos caminhos com espécies arbóreas que possibilitam a demonstração florestal (P1; P4 e P8), enquanto as zonas ajardinadas são as que menos se adequam a este uso. No que se refere à demonstração do uso biomassa, verificou-se que as manchas FN9 e NN9 são as mais indicadas neste aspeto, contudo as parcelas (P2; P3 e P9) também possuem espécies arbóreas, mas são menos adequadas que as manchas florestais para este uso.

Também é de referir que a mancha mais adequada para se proceder à recuperação da biodiversidade é a NM9. Todavia, a parcela cinco também poderá ser alvo de recuperação.

Por fim, o relvado é a zona que está mais vocacionada para o convívio familiar e/ou cultural.

Tabela 8. Análise dos usos potenciais das diferentes estações de amostragem. Classificação ordinal com bases nos seguintes valores: flora vascular (nível baixo, nível intermédio, nível elevado); usos (0 totalmente desadequado, 1 não adequado, 2 pouco adequado, 3 adequado).

Estações de amostragem	Flora vascular				Usos					Total
	Riqueza específica	Espécies indígenas	Espécies invasoras	Turismo de jardins	Trilhos de natureza	De demonstração do uso da biomassa			Convívio familiar/cultural	
						De demonstração florestal	Recuperação da biodiversidade			
Parcelas nos caminhos florestais										
1	1	1	3	1	2	2	1	1	1	4
2	2	1	3	1	2	1	2	0	1	3
3	1	1	3	1	2	1	2	1	1	3
4	1	1	2	1	2	2	1	1	1	5
5	2	2	2	2	2	1	1	2	1	8
6	1	2	1	2	2	0	0	1	1	6
7	2	2	2	1	2	1	1	1	1	6
8	1	1	2	1	2	2	1	1	1	5
9	2	1	3	2	2	1	1	1	1	4
10	1	2	3	2	2	1	2	0	1	4
11	2	1	1	2	2	1	1	1	1	8
12	2	2	3	1	2	1	1	1	1	4
Zonas ajardinadas										
CP	3	2	1	3	2	0	0	0	1	8
PE	2	3	1	2	1	0	0	1	1	7
JC	2	0	2	2	1	0	0	0	1	1
PA	1	0	1	2	1	0	0	0	1	2
BA	1	0	0	2	1	0	0	0	1	4
Manchas Florestais										
CM4	3	2	1	2	2	3	1	1	1	12
MM7	2	3	3	2	2	2	2	1	1	8
FN9	1	2	3	2	1	1	3	1	1	5
NN9	1	2	3	1	1	1	3	1	0	4
MM9	1	2	1	1	1	3	1	0	0	7
MM5	2	2	3	0	0	1	2	0	0	1
NM9	2	3	2	1	1	1	1	3	1	8
Relvado										
Relvado	2	0	1	1	1	0	0	0	3	2

4. DISCUSSÃO

4.1. Caracterização geral das espécies

Quanto à origem e estado de conservação, os *taxa* naturalizados e cultivados dominaram a vegetação. (Silva & Smith 2004; 2006). Marcelino *et al.* (2013) caracterizaram como bosque de exóticas as formações arbóreas dominadas por espécies não indígenas como sejam *P. undulatum*, *A.melanoxylon*, *E. globulus*, *P. pinaster* e *S. mauritanum*, o que coincide com os resultados por nós obtidos na RFR-PP. Sendo assim, e com a elevada abundância de espécies cultivadas e naturalizadas pode-se considerar a RFR-PP como sendo dominada por vários tipos de bosque de exóticas, para além da presença da floresta de produção dominada por *C. japonica*, também referida no trabalho supracitado.

Por outro lado, a maior parte das espécies, mais de 50% surgiu apenas numa das vinte e cinco estações de amostragem e foram encontradas diferenças entre as parcelas junto aos caminhos florestais e as manchas florestais. As espécies exóticas, naturalizadas e casuais, são mais representativas nas margens dos caminhos e apesar da manutenção feita pelos serviços florestais, também se verificou uma maior contribuição de espécies invasoras nestes locais. No interior nas manchas florestais há uma maior quantidade de espécies nativas e endémicas, porém através dos resultados obtidos não é possível concluir que existam diferenças relevantes na composição específica entre as parcelas junto aos caminhos florestais e a vegetação circundante nas manchas florestais.

De referir também que embora as espécies exóticas dominem, foram encontradas espécies endémicas como *L. azorica* e *H. azorica*, que surgiram com um número de ocorrência elevado, em catorze das vinte e cinco estações. As maiorias das espécies

endêmicas existentes na RFR-PP estão incluídas entre as «cem espécies ameaçadas prioritárias em termos de gestão na região europeia biogeográfica da Macaronésia» no âmbito do projeto BIONATURA, de acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A e são espécies estruturantes das florestas naturais dos Açores (Cardoso *et al.*, 2009).

Em relação às espécies invasoras, estas representam uma ameaça para a preservação desta área, onde ocorrem espécies nativas e endêmicas que são uma mais-valia. A espécie invasora que surgiu um maior número de vezes neste projeto foi a conteira e sendo o controlo desta espécie difícil devido à elevada capacidade de propagação vegetativa, através da produção de rizomas e pela dispersão das sementes através das aves (Cordeiro & Silva, 2003). Um controlo eficaz a longo prazo poderá ter que recorrer a métodos químicos. A nível internacional temos o caso da Nova Zelândia em que a conteira afeta muitos habitats naturais prejudicando a sua conservação, porém através da aplicação de herbicidas tem-se conseguido o controlo desta invasora (SPEA, 2006).

Caso o controlo das espécies invasoras herbáceas mais comuns, neste caso, a conteira, não seja eficaz e eficiente dentro da reserva, poderá ameaçar as espécies nativas existentes, devido à competição por alimento, o que irá resultar na redução da biodiversidade no parque, permitindo o aumento da propagação das espécies invasoras.

Por outro lado, em termos de invasoras a nível arbóreo, temos o incenso como dominante que revelou ter uma elevada densidade e presença no parque. Tal como a conteira, o incenso poderá destruir habitats de espécies nativas, porém o seu desenvolvimento e propagação é mais lento, visto ser uma espécie arbórea. Além de que no caso do incenso há sempre a possibilidade do aproveitamento da biomassa florestal.

Ainda, ao analisar a tabela 8, que classifica a flora vascular a vários níveis verifica-se que as espécies invasoras principalmente na maior parte das parcelas juntos aos caminhos com um nível elevado, ao contrário dos *taxa* indígenas que apenas em três zonas apresentam com um nível elevado. Considerando que neste estudo as parcelas, estavam interditas de limpeza no que se refere a espécies invasoras, durante todo o período de amostragem, é de realçar que muito provavelmente se estas zonas tivessem tido a manutenção adequada pela entidade responsável, como o habitual, e assim estas espécies oportunistas não surgiam com tanta frequência.

Este trabalho sobre a RFR-PP, no que se refere às percentagens das várias categorias das espécies identificadas, compara-se a estudos anteriormente elaborados por outros autores como o caso de Queiroz *et al.* (2014), que na sua análise ao longo dos percursos pedestres, analisou trilhos com a altitude entre os 0 m e os 300 m, o que vem de encontro à altitude média deste parque florestal. Assim, o percurso PRCPR: Cedros - Ponta Ruiva, com altitude mínima de 238 m e máxima de 328 m situado na ilha das Flores apresenta espécies com estatutos semelhantes ao desta reserva florestal, e onde o incenso era também comum. Existem também semelhanças em relação às formações de bosques de exóticas encontradas por Prestes *et al.* (2014), onde os bosques de exóticas, dominados por *P. undulatum*, *P. indica* e *A. melanoxyton* eram comuns entre os 200 e os 300 m.

Curiosamente, visto que a RFR-PP pode ser considerada como um reservatório de espécies naturalizadas e um abrigo para algumas espécies indígenas, talvez seja interessante levar-se a cabo estudos que permitam avaliar a composição das comunidades vegetais nos parques florestais, focando os elementos indígenas e não indígenas, o que iria permitir identificar locais prioritários para a conservação de espécies indígenas e o controlo de espécies invasoras.

Tal como referido por Queiroz (2014), as espécies não indígenas são mais frequentes em locais de passagem e podem ser dispersas por humanos e animais. Estas espécies também podem ser mais resistentes à perturbação humana em comparação com a flora nativa e espécies endémicas.

Além disso, observou-se que a atividade recreativa exercida na reserva não afeta a diversidade vegetal, pois o impacto dos visitantes ainda é reduzido. Sendo que a maioria dos turistas que visita os Açores, procura-o devido às suas belezas naturais, com o intuito de ter um contacto direto com a natureza, em que a caminhada é a segunda atividade preferida pelos visitantes (Queiroz, 2013).

O conhecimento da flora e vegetação presentes neste local proporcionará bases para uma gestão eficaz e estabilidade ecológica, permitindo no futuro a continuação de uma manutenção eficiente e a remoção de plantas invasoras.

Em Portugal, o Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro tem o objetivo de limitar a introdução de espécies não indígenas da flora e fauna na natureza, sem ser as com fins agrícolas. Pois estas espécies apresentam um determinado risco ecológico (Silva *et al.*, 2008). Também, no âmbito Regional, existe o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A que estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade para a Região Autónoma dos Açores. O objetivo do diploma é principalmente garantir a biodiversidade por um lado através conservação, por outro por via do restabelecimento dos habitats naturais da flora e fauna selvagens. Para além de regulamentar a gestão das espécies selvagens, bem como a sua exploração.

Determinadas entidades, a nível internacional (IUCN, 2015; CBD, 2010; Convenção de Berna) verificaram que a educação ambiental é um instrumento necessário para a prevenção. Isto significa que as decisões atuais irão influenciar o futuro, tanto a nível da sustentação das atividades humanas, como a nível da

preservação da biodiversidade geral, pois uma boa estratégia de prevenção será sempre melhor que atuar mais tarde. (Silva *et al.*, 2008).

Existem também espaços que se dedicam a preservar a biodiversidade, como o caso dos jardins botânicos que preservam os *taxa* ameaçados. Existem mais de 1800 jardins botânicos e arboretos distribuídos por 148 países, com um total de cerca de 4 milhões de plantas vivas que pertencem a mais de 80000 espécies de plantas vasculares. Estes jardins botânicos e os centros de conservação de plantas no mundo revelam-se importantes por serem centros de resgate, recuperação e reabilitação de espécies raras (EnvFor, 2009).

Ainda, ao percorrer a RFR-PP através dos seus caminhos florestais podemos observar alguma variedade de animais, principalmente as aves. Deste modo, foram observadas na RFR-PP o Milhafre, o Verdilhão, *Carduelis chloris aurantiiventris* (Cabanis, 1851) (Passeriformes, Fringilidae), o Pombo-torcaz dos Açores, *Columba palumbus azorica* (Hartert, 1905) (Columbiformes, Columbidae), o Pisco-de-peio-ruivo, *Erithacus rubecula rubecula* (Linnaeus, 1758) (Passeriformes, Turdidae), o Tentilhão-dos Açores, *Fringilla coelebs moreletti* (Pucheran, 1859) (Passeriformes, Fringilidae), o Pardal-comum, *Passer domesticus domesticus* (Linnaeus, 1758) (Passeriformes, Passeridae), o Melro-negro, o Canário-da-terra e a Toutinegra-de-barrete-negro, *Sylvia atricapilla gularis* (Alexander, 1898) (Passeriformes, Sylviidae).

Existem alguns habitats que são importantes para as comunidades avifaunísticas do arquipélago como as zonas florestais que representam um papel relevante para as estrelinhas, *Regulus regulus* (Linnaeus, 1758) (Passeriformes, Sylviidae), para o Tentilhão dos Açores e para o Pombo-torcaz dos Açores (Pereira, 2010). A avifauna nativa depende em grande parte dos ecossistemas de montanha, sendo que a sua decadência teria um impacto negativo nos ecossistemas naturais, afetando os recursos

hídricos e a flora (Elias, 2013). Outros grupos com interesse nos Açores (Borges *et al.*, 2010) e que seria interessante inventariar no futuro incluem os briófitos e os líquenes, os últimos com interesse como indicadores da qualidade do ar.

4.2. Caracterização geral e comparação das zonas amostradas

Verificou-se um agrupamento das estações de amostragem em 6 grupos, dependendo do tipo de vegetação e das percentagens de cada categoria específica, ao que acresce a existência de uma zona de relvado.

Deste modo, de acordo com a figura 24, os grupos um e dois são os que apresentam um maior número de estações de amostragem. O grupo um porque as zonas que o constituem são dominadas por espécies naturalizadas e sendo este o estatuto que obteve maior representatividade, seria de esperar uma afinidade entre a maior parte das zonas amostradas. No grupo dois agrupam-se as zonas que possuem uma composição florística elevada de nativas, estando correlacionadas algumas manchas florestais e parcelas. Já no grupo três, existe três zonas ajardinadas, em que a maior parte dos *taxa* foram plantados, esta ligação deve-se a serem dominadas por espécies cultivadas. No que se refere ao grupo quatro, as estações estão interligadas pela presença em ambas, de *taxa* endémicos.

Por outro lado, verificamos que o grupo 5 e 6 apresentam apenas uma estação em cada, isto porque, no grupo cinco foi identificada apenas a espécie Bambu, que não está presente em mais nenhum local, de acordo com a amostragem elaborada e o grupo seis que está representado pela mancha florestal NN9, é dominada por incenso, algo comum nas manchas florestais da RFR-PP, porém ainda a nível da composição vegetal, possui uma proporção elevada de nativas, facto explicativo de se encontrar num grupo

isolado. O relvado não foi englobado na comparação das afinidades das estações de amostragem representada na figura 24, porque na amostragem ao relvado, o objetivo foi a identificação apenas do estrato herbáceo, ao contrário das restantes zonas, em que fez-se uma caracterização geral da vegetação envolvente. Além de que, o relvado tem um carácter mais direccionado para o lazer.

Em relação às zonas amostradas, verificamos que as espécies existentes em cada local e inclusive os próprios estatutos proporcionam diferentes tipos de interesses aos visitantes deste parque florestal. Neste sentido, as parcelas junto aos caminhos florestais permitem observar as espécies mais frequentes presentes nos parques florestais, e em locais semelhantes como os jardins públicos e privados dos Açores, pois a maior parte são espécies cultivadas e naturalizadas. No que se refere às zonas ajardinadas, plantadas em tempos com intuito de atrair os interessados em turismo de jardins ao parque, possuem claramente um interesse turístico devido às características únicas dos locais com espécies de valor ornamental, com exceção do Parque de Endémicas que pretende dar a conhecer espécies endémicas e produzidas pelos serviços florestais. Por outro lado, ainda temos as manchas florestais que claramente são espaços com grande potencial e são nestes espaços que é possível observar a flora mais semelhante ao que se encontra nos espaços de vegetação natural no arquipélago dos Açores.

Outra questão relevante é o facto de existir neste parque florestal, como em muitos outros locais na ilha de São Miguel, espécies invasoras, como a conteira que ameaça os habitats de espécies indígenas. É neste sentido que esta RFR pode servir no futuro como palco de estudos e projetos-piloto sobre esta espécie, uma vez que é um parque fechado, limitado aos seus cerca de 49 ha, o que permite um controlo eficaz e eficiente às ações daí resultantes.

4.3. Caracterização das parcelas ao longo dos caminhos florestais

Ao observar a tabela 8, observamos que as parcelas ao longo dos caminhos florestais estão mais direcionadas para os trilhos de natureza, pois o visitante que caminha ao longo dos caminhos poderá observar estas parcelas e toda a flora envolvente. Por outro lado, algumas destas parcelas estão um pouco invadidas por espécies invasoras principalmente herbáceas, uma vez que o terreno é pedregoso, dificultando o desenvolvimento de espécies invasoras arbóreas como por exemplo o incenso. É de realçar também que estas espécies herbáceas que põem em causa outros habitats podem ser facilmente removíveis.

De destacar também que certas parcelas possuem espécies mais antigas, permitindo observar espécies com um porte maior, geralmente encontradas no interior das florestas. Este facto privilegia também o parque, porque os visitantes ao caminharem, podem visualizar espécies que de outra maneira só podiam ser vistas no interior das manchas florestais.

Assim, as parcelas delimitadas ao seu pequeno espaço conjugam espécies herbáceas e arbóreas que são comuns nos parques florestais, permitindo de uma forma simples facultarem dados sobre a biodiversidade e sobre o estado da vegetação presente nestas áreas.

Em geral, as espécies encontradas ao longo dos caminhos são semelhantes às encontradas nos percursos pedestres da ilha de Santa Maria, embora exista menor abundância e quantidade de espécies invasoras na RFR-PP (Ventura *et al.*, 2009).

4.4. Caracterização das zonas ajardinadas

De entre as cinco zonas ajardinadas amostradas, o caminho principal foi o local onde o maior número de espécies foi identificado e sendo um local com poucas espécies invasoras, possui uma riqueza específica elevada promovendo o turismo de jardins neste parque florestal. Esta também é uma zona de fácil acesso e com sinalização adequada permitindo caminhar na natureza (Tabela 8).

A Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz e de acordo com Albergaria (2005) é um dos parques que integra a rede de parques e jardins dos Açores. Deste modo, este parque tem interesse para o desenvolvimento do turismo de jardins na ilha de São Miguel. Assim sendo, aproveitando os dados sobre a riqueza florística presente neste projeto e de modo a potencializar e valorizar o parque, poderá ser interessante criar um roteiro à semelhança do que existe no Parque Terra Nostra (<http://www.parqueterranostra.com/pt-pt/roteiros.aspx>). Em alternativa a um roteiro diferente para cada estação do ano, teríamos apenas um roteiro com a localização dos *taxa* mais emblemáticos do Pinhal da Paz, devido também à menor quantidade de espécies presentes neste parque, relativamente ao Parque Terra Nostra.

A zona ajardinada com maior riqueza de espécies indígenas foi o Parque de Endémicas. Talvez fosse interessante no interior da Reserva Florestal de Recreio, para além do corte da vegetação invasora junto às margens dos caminhos que já é elaborada, criar ou recuperar algumas zonas protegidas com espécies endémicas que sejam produzidas pelos serviços (Fig. 31).

Neste momento, verificou-se que o Parque de Endémicas possuiu exemplares pouco desenvolvidos, principalmente devido ao terreno pedregoso existente naquele local e à falta de abrigo, porém, este parque também já foi replantado várias vezes devido a problemas relacionados com o gado.

Este Parque de Endémicas foi criado antes da construção do atual mirante do parque, contudo ainda muitos visitantes se dirigem a este local. Além disso, já foi criada uma outra zona com endémicas, no interior da RFR do Pinhal da Paz, num local mais abrigado e neste momento está a ser fomentada pelo Serviço Florestal de Ponta Delgada.



Figura 30. Cedro-do-mato



Figura 31. Parque de Endémicas (PE)

(Fotos do autor)

É de referir também que os jardins ou zonas ajardinadas estão associados à introdução de novas espécies, o que pode de certo modo originar invasões pelas novas espécies introduzidas (Almeida, 1992). No caso da RFR-PP, no que se refere à probabilidade de acontecerem possíveis invasões neste aspeto é reduzida, uma vez que as zonas ajardinadas se encontram delimitadas e os *taxa* estão circunscritos a essas zonas, além de que todas estas zonas ajardinadas carecem de uma atenção especial pelos serviços florestais, sendo mantidas e removendo-se as espécies que podem por em causa outros habitats.

De acordo com a tabela 8, as zonas ajardinadas estão de certa forma direcionadas para o turismo de jardins, pelas suas espécies cultivadas com intuito de embelezar o parque. Sendo o Caminho Principal, a zona que tem uma maior relevância

neste uso, pois algumas espécies estão identificadas com os nomes comuns e científicos, despertando a curiosidade dos visitantes.

4.5. Caracterização das manchas florestais

A nível das manchas florestais, a maior parte está dominada por espécies arbóreas de uso florestal ou invasoras e portanto é de salientar alguns usos alternativos ou eventuais soluções para que estas áreas florestais possam vir a ser recuperadas, potenciando os seus recursos. Assim, existe uma elevada probabilidade de que as espécies invasoras encontradas, como por exemplo *P. undulatum*, se tenham estabelecido anteriormente à classificação do parque como uma Reserva Florestal de Recreio, como foi referido na apresentação da história do parque segundo Lourenço *et al.* (2011), de acordo com o inventário florestal, *P. undulatum* é a espécie invasora que relevou ser dominante a nível florestal nos Açores, mesmo quando comparado com as principais espécies utilizadas na arborização. Deste modo, se houver uma coordenação entre as entidades a nível regional poderá proceder-se à remoção desta espécie para valorização da sua biomassa, para posterior restauro das áreas afetadas, ou até substituir progressivamente *P. undulatum* por espécies da Macaronésia, permitindo impactos ambientais positivos. Além disso, é possível aproveitar *P. undulatum* a nível económico como fonte de composto para plantações de ananases em estufas na ilha de São Miguel ou até para produção de mel (Lourenço *et al.*, 2011).

No caso da cultura de ananás em estufas e segundo ensaios elaborados com o intuito de substituir a “leiva” utilizada como adubo nesta cultura, por outros produtos, surgiu a possibilidade de se utilizar os terrenos incultos que podiam fornecer os materiais orgânicos úteis, como o caso de matas em que o incenso se tenha instalado espontaneamente. Também, de todos os materiais orgânicos verificou-se que a lenha da

ramada de incenso é aquela que apresenta as melhores características físico-químicas, podendo substituir a “leiva”, com vantagens económicas, uma vez que em vez de dosear 84% de água, possui apenas 18% (Tavares & Baptista, 2004).

Além da cultura do ananás, o incenso, de acordo com o Caderno de Especificações DOP Mel dos Açores também pode ser utilizado para a produção de mel, o designado Mel de incenso que possui uma “cor variável entre uma tonalidade quase incolor amarelado” e “odor delicado e perfumado”. Segundo o Art.º 7 do Caderno de Especificações DOP Mel dos Açores, o mel de incenso produz-se em zonas de baixa a média altitude e ocupando zonas incultas e matas densas. Porém, à semelhança do Mel Multiflora que é produzido também em parques florestais, pode-se eventualmente aproveitar a mancha florestal MM5, praticamente pura de incenso e afastada do centro do parque florestal para levar a cabo algum estudo sobre a produção do mel de incenso, aproveitando-se assim uma área dominada por uma espécie invasora, mas que pode ter proveitos e resultados interessantes sobre este assunto.

Outra solução poderá basear-se na criação de retorno económico através da valorização da biomassa (Reichard & White, 2001). Sendo que esta espécie também pode contribuir para a diversificação da produção florestal açoriana, uma vez que atualmente se baseia em *C. japonica*, com um ciclo de produção relativamente longo (30 anos) (Lourenço *et al.*, 2011).

Alguns destes usos alternativos ou eventuais soluções relativamente ao incenso, espécie arbórea que surgiu com maior frequência no parque florestal, podem ser aplicados na RFR-PP. Deste modo, estes eventuais usos que podem aplicados ao incenso estão em concordância com a tabela 8, pois poderiam ser feitos numa base de demonstração dos possíveis usos da floresta.

Especificamente, a mancha florestal CM4, dominada por criptoméria, é uma zona interessante, uma vez que através desta mancha podemos observar como está organizada a floresta de produção nos Açores, que tem por base esta espécie arbórea. Como é a mancha florestal maior do parque, talvez por isso foram encontradas no seu interior pequenas zonas onde havia uma mistura de espécies de jardim com as espécies presentes na floresta de produção. De entre todas as vinte e cinco zonas amostras, a CM4 foi a zona que revelou possuir um maior potencial nas várias vertentes (Tabela 8). Esta mancha está bem acessível a quem visita esta reserva prolongando-se por uma grande parte do parque, promovendo o pedestrianismo. Por outro lado, possui uma riqueza específica elevada com 33 *taxa* identificados, de entre os quais a maior parte são espécies naturalizadas e nativas, sendo que no seu interior existem espécies arbóreas com um diâmetro médio e altura elevada em comparação com as restantes manchas florestais. Assim, no futuro e aproveitando os dados do presente trabalho seria mais um ponto de valorização do parque, limitar ou manter as espécies cultivadas em zonas bem definidas e separadas das zonas florestais, de modo a que apenas esteja presente nas manchas florestais as espécies que usualmente se encontram nos bosques de exóticas ou nas florestas de produção. Por outro lado, nas zonas ajardinadas estariam as espécies cultivadas com valor principalmente ornamental. Isto porque durante as nossas amostragens deparámo-nos com espécies cultivadas, de jardim, em zonas de floresta de difícil acesso aos visitantes.

Também é possível verificarmos que a mancha florestal NM9 foi considerada a mais adequada para se proceder à recuperação da biodiversidade devido ao elevado número de *taxa* indígenas, pois é dominada por *Laurus* spp., mas tendo presente também *M. faya*. Seria pois possível elaborar um plano para recuperar esta mancha florestal, procedendo ao corte seletivo de algumas criptomérias e acácias e tornando

possível a progressão e crescimento da faia-da-terra e de *Laurus azorica*. O objetivo seria o de tornar este local num exemplo de floresta laurifolia mésica, uma vez que estas florestas estão atualmente quase extintas, uma forma de valorização do parque. Outras espécies poderiam ser incluídas nesse esforço de recuperação, nomeadamente *Picconia azorica*, desde que a proveniência dos propágulos seja respeitada (Martins *et al.* 2015). Um aspeto curioso em termos científicos é a ocorrência simultânea de indivíduos com morfotipo correspondente a *Laurus azorica* e outro correspondente a *Laurus nobilis*, o que foi confirmado através de uma análise genética (Moura *et al.* 2015). Neste sentido, o estudo da possível formação de híbridos entre os dois *taxa* poderia ser realizada no Pinhal da Paz.

A mancha florestal MM7 está bem localizada no parque, ao redor do relvado, local que geralmente atrai grande número de visitantes. Por este facto, é propícia para o desenvolvimento do turismo de jardins e pedestrianismo na RFR, além de que se podem observar espécies arbóreas com um diâmetro e altura média razoáveis permitindo no futuro servir para estudos sobre a biomassa florestal, uma vez que estão num local acessível e com características que permitem obter resultados interessantes a nível da demonstração do uso da biomassa florestal.

No que se refere à mancha MN9 foi uma das que obteve um valor de densidade menor, sendo dominada por criptoméria e incenso, significando que estas árvores já possuem mais idade, permitindo que esta mancha florestal tenha algum interesse ao nível da demonstração florestal (Tabela 8). Já as manchas FN9 e NN9 dominadas por incenso apenas são interessantes do ponto de vista da biomassa.

Ainda, a mancha MM5 é a mancha mais pequena da RFR-PP, embora com espécies endémicas herbáceas, possui como espécie arbórea dominante o incenso.

Sendo uma mancha pequena com uma certa distância às zonas centrais do parque seria interessante no futuro elaborar algum estudo ao nível da apicultura nesta zona, pois é uma zona facilmente controlável e que poderia ter resultados importantes sobre a utilização do incenso para a produção de mel.

4.6. Caracterização do relvado

O objetivo da amostragem do relvado foi a caracterização do estrato herbáceo presente neste local. De facto, esta zona de amostragem diferencia-se das restantes e por isso não foi englobada nas parcelas junto aos caminhos, zonas ajardinadas ou manchas florestais. Esta diferença não tem a ver apenas com a biodiversidade vegetal, pois é constituída estritamente por espécies herbáceas que possuem o estatuto de naturalizadas, mas também por esta área estar de certa forma ligada ao convívio familiar/cultural, como podemos verificar na tabela 8. Esta zona é a mais adequada para este uso, pois sendo uma área aberta e ampla ao ar livre, permite a realização de inúmeras atividades de recreio florestal, como por exemplo, atividades para crianças e jovens, provas de orientação recorrendo ao GPS e eventos culturais, sendo o Festival da Azálea, o mais emblemático concentrando os muitos dos visitantes nesta área.

Além disso, os *taxa* que possuem uma maior percentagem de cobertura no relvado como *T. repens*, *L. saxatilis*, *S. secundatum* entre outras, são espécies já anteriormente referidas por vários autores como espécies que ocorrem em relvados e pastagens no arquipélago dos Açores (Silva & Smith 2004, 2006; Schäefer, 2005; Oliveira, 1989). Deste modo, a composição presente no relvado da RFR-PP já seria de esperar.

4.7. Análise global

Verifica-se pela discussão relativa às várias zonas amostradas que em termos florísticos a reserva corresponde essencialmente a espécies introduzidas, sendo dominantes os *taxa* naturalizados e cultivados, concluindo-se que neste parque florestal dominam por um lado, os bosques de exóticas e por outro a floresta de produção, tendo presente a criptoméria como base.

Neste sentido, a RFR-PP representa um exemplo da floresta exótica que domina vastas áreas nos Açores (Lourenço *et al.*, 2011). O seu interesse parece pois vocacionado para o recreio e para a eventual demonstração florestal e menos no sentido da preservação da biodiversidade indígena, isto porque, a reserva embora apresente variedade a nível da biodiversidade vegetal, está mais direcionada para a acolher os visitantes, possuindo infraestruturas de lazer adequadas para este uso.

No entanto, verificou-se através deste trabalho que o parque pode ser objeto de inúmeros estudos ligados a várias vertentes, tanto da demonstração florestal, do uso da biomassa, da recuperação da biodiversidade ou até fomentar o turismo de jardins na ilha de São Miguel.

CONCLUSÕES GERAIS

A relação entre o Homem e o Ambiente tem originado alguns desequilíbrios no funcionamento dos ecossistemas naturais. Consequências desta relação ocorrem mudanças que provocam a perda de diversidade biológica e posteriormente a extinção de espécies. Causa disto, muitos países e organismos têm demonstrado cada vez mais uma maior preocupação com o ambiente através da elaboração de reuniões e acordos para um desenvolvimento sustentável. As ilhas em comparação com a região continental apresentam uma estrutura ecológica mais simples tanto em número como em variedade o que pode levar à perda de biodiversidade e portanto é necessário encontrar soluções (Corvelo, 2010).

Além disso, as atividades de recreio ao ar livre têm vindo a aumentar com o fluxo turístico e com a melhoria da qualidade de vida das populações. Os turistas que visitam os Açores procuram a natureza e as belezas naturais, não se preocupando com os custos inerentes às viagens (ver Queiroz *et al.*, 2013), Este fator pode ser importante, pois pode haver uma predisposição por parte dos visitantes das RFR para pagar o seu acesso a estas áreas. Deste modo, todas as receitas recolhidas seriam eventualmente aplicadas diretamente na manutenção e no melhoramento das infraestruturas, promovendo a conversação ambiental e aumentando a qualidade de visitação. Porém, seria necessária a realização de estudos para averiguar a efetivamente esta condição.

Observou-se que as Reservas Florestais de Recreio são geralmente utilizadas pela população em geral, escolas e turistas. Assim sendo, a gestão sustentável destes parques é muito importante para a conservação da natureza, pois é possível a monitorização das espécies (fauna e flora) e para a prática do bem-estar das populações, permitindo atuar como uma ferramenta de sensibilização ambiental.

Ainda assim, verificou-se neste trabalho que a Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz, mesmo nos meses de inverno em que existe maior pluviosidade, possui os caminhos em condições para a receção dos seus visitantes em segurança. Além disso, ao longo dos caminhos há valas que permitem a drenagem das águas pluviais, minimizando a erosão dos solos. Este facto resulta da gestão por parte do Serviço Florestal de Ponta Delgada que possui recursos humanos para uma manutenção e fiscalização, relembrando as boas condições do parque com estruturas físicas como equipamentos e infraestruturas (Fig. 31 e 32).



Figura 32. Casa de receção do Pinhal da Paz



Figura 33. Parque Infantil

(Fotos do autor)

Segundo um inquérito a 150 visitantes da Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz para avaliar a disponibilidade a pagar (DAP) e de acordo com os resultados obtidos verificou-se os ganhos de eficiência esperados, com valor médio de DAP igual a 3,23 Euros (Lopes & Gomes, 2013). Por outro lado, de acordo com Pacheco (2011), estima-se que através dos Métodos de Avaliação Contingente e de Custo de Viagem, os valores médios por visitante são 5,78 Euros e 4,38 Euros, respetivamente, o que corresponde na ilha de São Miguel em termos de utilizadores potenciais entre 576.447,42 Euros e 760.700,02 Euros.

A nível da vegetação, registou-se uma grande diversidade com algumas espécies com elevada importância, o que permite que esta reserva florestal possua um grande potencial turístico (Fig. 31). Porém a maior parte das espécies identificadas são espécies exóticas que são um importante componente da flora vascular dos Açores (Silva & Smith 2004, 2006).

Em resumo, este projeto teve como intuito valorizar a RFR do Pinhal da Paz tanto como um produto turístico como também pela sua vertente ambiental, sendo que obteve-se uma caracterização da biodiversidade existente na RFR do Pinhal da Paz, através de uma análise técnico-científica e listaram-se propostas de valorização da reserva, no que se refere às potencialidades de divulgação das questões relacionadas com a conservação da biodiversidade e dos recursos florestais nos Açores. Assim, com o conhecimento obtido através do projeto será possível, certamente, estar disponível num futuro próximo informação mais detalhada sobre a biodiversidade existente neste local permitindo haver uma melhor preservação do local e maior consciencialização ambiental. Portanto, a conservação da biodiversidade, que engloba espécies e habitats, ao longo do tempo tem utilizado os dados quantitativos a nível da abundância e da distribuição das espécies alvo. Deste modo, é necessário ter conhecimento dos fatores que condicionam negativamente as espécies ameaçadas para possibilitar uma gestão sustentável das mesmas (Silva *et al.*, 2009).

Podemos concluir que a RFR-PP com uma área total de 49 hectares possui uma grande diversidade vegetal no parque, como seria de esperar. Embora na sua maioria seja composta por espécies exóticas e muitas com carácter ornamental o que é certo, é que é um local visitado por um enorme número de pessoas, tanto pela população residente nos Açores como por estrangeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albergaria IS (2005) *Parques e Jardins dos Açores*. Lisboa: Argumentum, 233 pp.
- Albergaria IS (2012) *Reservas Florestais de Recreio dos Açores – Diálogos da natureza com o humano*. Ponta Delgada: DRRF, 196 pp.
- Almeida MT (1992). *Plantas exóticas e invasoras na ilha do Pico (Açores)*. “Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia”, 20: 75-77.
- AzoresBio (2015) Azores Bioportal. Universidade dos Açores (<http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt/>, último acesso em Outubro de 2015).
- Bernath K & Roschewitz A (2008) Recreational benefits of urban forests: Explaining visitors’ willingness to pay in the context of the theory of planned behaviour. *Journal of Environmental Management*, 89:155-166.
- Borcard D, Gillet F & Legendre P (2011) *Numerical Ecology with R*. New York: Springer, 302 pp.
- Borges PAV, Costa A, Cunha R, Gabriel R, Gonçalves V, Martins AF, Melo I, Parente M, Raposeiro P, Rodrigues P, Santos RS, Silva L, Vieira P, Vieira V (eds.) (2010) *A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. Príncipe, Cascais.
- Borges PAV, Reut M, Ponte NB, Quartau JA, Fletcher M, Sousa AB, Pollet M, Soares AO, Marcelino JAP, Rego C & Cardoso P (2013) New records of exotic spiders and insects to the Azores, and new data on recently introduced species. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 30: 57-70.
- Cardoso P, Gaspar C, Borges PAV, Gabriel R, Amorim IR, Martins AF, Maduro-Dias F, Porteiro JM, Silva L & Pereira F (2009) *Azores - a natural portrait / Açores - um retrato natural*. Ponta Delgada: Veraçor, 235 pp.

- CBD (2010) 2010 Biodiversity Target. Convention on Biological Diversity, (<https://www.cbd.int/2010-target/about.shtml>, último acesso em Outubro de 2015).
- Cordeiro N & Silva L (2003) Seed Production and vegetative growth of *Hedychium gardnerianum* Ker-Gawler (Zingiberaceae) in São Miguel Island (Azores). *Arquipélago. Life and Marine Sciences*. 20A: 31-36.
- Corvelo R (2010) *Estatuto de Conservação das Plantas Vasculares Endémicas dos Açores Segundo os Critérios da IUCN: Implicações ao Nível do Ordenamento do Território e do Planeamento Ambiental*. Tese de Mestrado. Ponta Delgada: Universidade dos Açores, 84 pp.
- DGRF – Direção – Geral dos Recursos Florestais (2007), *Estratégia Nacional para as Florestas*, Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 219 pp.
- Dias E (1996) *Vegetação Natural dos Açores – Ecologia e Sintáxonomia das Florestas Naturais*. Dissertação de Doutoramento. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores, 302 pp.
- Dias E, Elias RB, Melo C & Mendes C (2007a) *O elemento insular na estruturação das florestas da Macaronésia*. In: *Árvores e Florestas de Portugal*. Volume 06. Açores e Madeira. A floresta das ilhas. Lisboa: Público, Comunicação Social, SA.; Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento; Liga para a Proteção da Natureza, 362 pp.
- Dias E, Elias RB, Melo C & Mendes C (2007b) *Biologia e ecologia das florestas das ilhas*. Açores. In: *Árvores e Florestas de Portugal*. Volume 06. Açores e Madeira. A floresta das ilhas. Lisboa: Público, Comunicação Social, SA.; Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento; Liga para a Proteção da Natureza, 362 pp.

- Diggle P (2014) *Statistical Analysis of Spatial and Spatio-Temporal Point Patterns, Third Edition*. England, UK: CRC Press, Lancaster University, 263 pp.
- EC (2013) *A new EU Forest Strategy: for forests and the forest-based sector*. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION, COM/2013/0659 final.
- EFA (2014) *Estratégia Florestal dos Açores*. Ponta Delgada: Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente & Direção Regional dos Recursos Florestais, 20 pp.
- Elias RB (2013) Floresta natural dos Açores. *Pingo de Lava*, 37: 43-45.
- EnvFor (2009) Ministry of Environment, Forest and Climate Change - Government of India (<http://www.envfor.nic.in>, último acesso em Outubro de 2015).
- Fonseca N (2013) *Geocaching Uma Ferramenta de Sensibilização Ambiental*. Ponta Delgada: Amigos dos Açores, 87 pp.
- Font X & Tribe J (2000) Recreation, Conservation and Timber Production: A Sustainable relationship. In Font X & Tribe J (eds.). *Forest Tourism and Recreation – Case studies in environmental management*. Oxon, UK: Cabi Publishing, 1-22 pp.
- Gamfeldt L, Snäll T, Bagchi R, Jonsson M, Gustafsson L, Kjellander P, Ruiz-Jaen M, Fröberg M, Stendahl J, Philipson C, Mikusiński G, Andersson E, Westerlund B, Andrén H, Moberg F, Moen J & Bengtsson J (2013) Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. *Nature Communications*, 4:1340 (doi: 10.1038/ncomms2328).
- Geocaching (2015) Groundspeak (<http://www.geocaching.com>, último acesso em Outubro de 2015).
- Gustafsson L, Baker S, Bauhus J, Beese W, Brodie A, Kouki J, Lindenmayer D, Löhmus A, Martínez Pastur G, Messier C, Neyland M, Palik B, Sverdrup-

- Thygeson A, Volney W, Wayne A & Franklin J (2012) Retention Forestry to Maintain Multifunctional Forests: A World Perspective, *BioScience* 62: 633-645.
- Hynes S, Hanley N & Christie M (2006) *Measuring the benefits of improvements to forest recreation facilities. Small-scale forestry and rural development: The intersection of ecosystems, economics and society*. Galway, Ireland: Wall, S. (Ed), 191-197 pp.
- ITIS (2015) Integrated Taxonomic Information System (ITIS) (<http://www.itis.gov>, último acesso em Setembro de 2015).
- IUCN (2015) International Union for Conservation of Nature (IUCN) (<http://www.iucn.org>, último acesso em Outubro de 2015).
- Kanowski, P, McDermott C & Cashorec B (2011) Implementing REDD+: lessons from analysis of forest governance. *Environmental Science & Policy*, 14: 111-117.
- Konijnendijk C (2008) *The Cultural Landscape of Urban Woodland*. Denmark: Springer.
- Lindenmayer DB, Franklin JF & Fischer J (2006) General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 131: 433-445.
- Lopes F & Gomes F (2013) *Avaliação contingente com follow-up: o caso do Pinhal da Paz*, Évora: Proceedings Congresso ESADR.
- Lourenço P, V Medeiros, A Gil, L Silva (2011) Distribution, habitat and biomass of *Pittosporum undulatum*, the most important woody plant invader in the Azores Archipelago. *Forest Ecology and Management*, 262: 178-187.
- Manly B & Alberto J (2015) *Introduction to Ecological Sampling*, CRC Press, 187 pp.

- Marcelino JAP, L Silva, PV Garcia, R Weber, & AO Soares (2013) Using species spectra to evaluate plant community conservation value along a gradient of anthropogenic disturbance. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185: 6221–6233.
- Martins J, Costa H, Moreira O, EB de Azevedo, Moura M & Silva L (2015) Distribution and conservation status of the endangered Azorean tree *Picconia azorica*. *International Journal of Biological Sciences and Applications*, 2(1): 1-9.
- Moura M, A Vieira & L Silva (2015) Determination of the possible presence of hybrids of *Ilex azorica* and *Laurus azorica* with congener exotic taxa in the target area of the Project “Terras do Priolo” - LIFE12 NAT/PT/000527. Final Report. InBIO, CIBIO-Açores, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 15 pp.
- Oliveira FMF (2012) *A avaliação económica no planeamento do recreio florestal - o caso da Mata Nacional de Leiria*. Tese de Doutoramento em Turismo. Algarve: Universidade do Algarve, 349 pp.
- Oliveira JNB (1989) *A pastagem permanente da ilha de S. Miguel (Açores): Estudo fitossociológico, fitoecológico e primeira abordagem do ponto de vista agronómico*. Dissertação de Doutoramento. Ponta Delgada: Universidade dos Açores, 366 pp.
- Pacheco J (2011) *Valor Económico da Reserva Florestal de Recreio do Pinhal da Paz. Aplicação do Método de Avaliação Contingencial e do Método de Custo de Viagem*. Tese de Mestrado. Ponta Delgada: Universidade dos Açores, 82 pp.

- Patton DR (2010) *Forest Wildlife Ecology and Habitat Management*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 256 pp.
- Pereira C (2010) *Aves dos Açores*. SPEA, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 128 pp.
- Prestes A, Magalhães B, Xavier E & Silva L (2014) Changes in plant community composition along an altitudinal gradient on a coastal protected area in the Azores: a Bayesian analysis. *Silva Lusitana*, nº Especial: 91–104.
- Queiroz R (2013) *O pedestrianismo como instrumento de valorização ecoturística dos sítios da Rede Natura 2000, nas ilhas de São Miguel e Flores*. Dissertação de Doutoramento. Ponta Delgada: Universidade dos Açores, 217 pp.
- Queiroz, RE, MA Ventura & L Silva (2014) Plant diversity in hiking trails crossing Natura 2000 areas in the Azores: Implications for tourism and nature conservation. *Biodiversity and Conservation*, 23:1347-1365.
- Radich M & Alves A (2000) *Dois Séculos da Floresta em Portugal*. Lisboa: CELPA – Associação da Indústria Papeleira, 223 pp.
- Reichard SH & White P (2001) Horticulture as a Pathway of Invasive Plant Introductions in the United States: Most invasive plants have been introduced for horticultural use by nurseries, botanical gardens, and individuals, *BioScience* 51: 103-113.
- Scarpa R (2003) *The Recreation Value of Woodlands - Report to Forestry Commission*. Edinburgh: University of Newcastle, Centre for Research in Environmental Appraisal & Management. ([http://www.forestry.gov.uk/pdf/nmbrecrep.pdf/\\$FILE/nmbrecrep.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/nmbrecrep.pdf/$FILE/nmbrecrep.pdf), último acesso em Outubro de 2015).

- Schäfer H (2005) *Flora of the Azores: A Field Guide*, 2nd edn. Weikersheim, Germany: Margraf Publishers / Backhuys Publishers, 346 pp.
- Silva JS (2007) *Árvores e Florestas de Portugal. Volume 07. Floresta e Sociedade. Uma história em comum*. Lisboa: Público, Comunicação Social, SA.; Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento; Liga para a Proteção da Natureza, 364 pp.
- Silva L & CW Smith (2004) A characterization of the non-indigenous flora of the Azores Archipelago. *Biological Invasions*, 6: 193-204.
- Silva L & CW Smith (2006) A quantitative approach to the study of non-indigenous plants: an example from the Azores Archipelago. *Biodiversity and Conservation*, 15:1661–1679.
- Silva L, Martins M, Maciel G, Moura M (2009) *Flora Vasculares dos Açores. Prioridades em Conservação. Azorean Vascular Flora. Priorities in Conservation*. Ponta Delgada: Amigos dos Açores & CCPA, 116 pp.
- Silva L, Moura M, Schaefer H, Rumsey F & Dias EF (2010) Lista das Plantas Vasculares (Tracheobionta). In: Borges PAV, Costa A, Cunha R, Gabriel R, Gonçalves V, Martins AF, Melo I, Parente M, Raposeiro P, Rodrigues P, Santos RS, Silva L, Vieira P & Vieira V (eds.) *Listagem dos organismos terrestres e marinhos dos Açores*. pp. 117-146, Princípiã, Cascais, 432 pp.
- Silva L, Ojeda Land & JL Rodríguez Luengo (eds.) (2008) *Flora e Fauna Terrestre Invasora na Macaronésia. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias*. Ponta Delgada: ARENA, 546 pp.

- Simões PMN (2012) *The recreational use value of a national forest*. Tese de Doutoramento em Economia. Coimbra: Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 261 pp.
- SPEA (2006) *Recuperação do habitat do Priolo na ZPE Pico da Vara /Ribeira do Guilherme*. LIFE 03NAT/P/000013. Relatório de Progresso. Lisboa: Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 38 pp. (relatório não publicado)
- Spiegelhalter DJ, Thomas A & Best NG (2003) *WinBUGS User Manual*. Version 14. Cambridge: MCR Biostatistics Unit.
- Tavares J & Baptista J (2004) *Cultura do Ananás em Estufa Ilha S. Miguel – Açores (Portugal)*. Ponta Delgada: Produtos – Cooperativa de Produtores de Frutas; Produtos Hortícolas e Florícolas de S. Miguel, 195 pp.
- The Plant List (2015) Version 1.1. Published on the Internet; (<http://www.theplantlist.org>, último acesso em Outubro de 2015).
- Ventura MA, Queiroz RE, Resendes R, Marquet N & Melo JA (2009) *Caracterização e Avaliação dos percursos pedestres da ilha de Santa Maria Ponta Delgada, Universidade dos Açores: "XIV expedição científica do Departamento de Biologia"*, 167-182 pp.
- Vieira J (2007). *Árvores e Florestas de Portugal*. Volume 01. *Floresta Portuguesa. Imagens de tempos idos*. Lisboa: Público, Comunicação Social, SA.; Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento; Liga para a Proteção da Natureza, 236 pp.

ANEXO 1 - Lista de espécies vegetais por ordem alfabética das famílias

1. As espécies contidas no presente anexo são identificadas pelo:

- Pelo nome científico e pelo nome comum da espécie.

2. Siglas colocadas antes do nome:

- a) A sigla CAS indica que se trata de uma espécie casual;
- b) A sigla CUL indica que se trata de uma espécie cultivada;
- c) A letra D indica que se trata de uma espécie com estatuto duvidoso;
- d) A sigla END indica que se trata de uma espécie endémica;
- e) A letra P indica um *taxa* prioritário para conservação, de acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A;
- f) A letra N indica que se trata de uma espécie nativa;
- g) A sigla NAT indica que se trata de uma espécie naturalizada;
- h) A letra R indica que se trata de uma espécie indica um *taxa* com risco ecológico conhecido, de acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A.

3. Siglas colocadas após o nome, de acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A:

- a) A sigla T100*¹ indica que é uma das espécies incluídas entre as «cem espécies ameaçadas prioritárias em termos de gestão na região europeia biogeográfica da Macaronésia» no âmbito do projeto BIONATURA;
- b) A sigla T100*² após o nome da espécie significa que o *taxa* está incluído entre as cem espécies infestantes da fauna e da flora macaronésica determinadas como potencialmente mais perigosas no âmbito do projeto BIONATURA.

Estatuto	Família / Nome científico	Nome comum	Obs.
	Adiantaceae		
NAT	<i>Onychium japonicum</i> (Thunb.) Kunze	Feto-frisado	
	Adoxaceae		
END	P <i>Viburnum treleasei</i> Gand.	Folhado	T100* ¹
	Altingiaceae		
CUL	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar	
	Amaryllidaceae		
CUL	<i>Clivia miniata</i> (Lindl.) Regel	Clívia	
	Anacardiaceae		
CUL	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-vermelha	
	Annonaceae		
CUL	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Anoneira	
	Aquifoliaceae		
END	<i>Ilex perado</i> Aiton ssp. <i>azorica</i> (Loes.) Tutin.	Azevinho	T100* ¹
	Araceae		
NAT	<i>Arum italicum</i> Mill.	Serpentina	
NAT	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Jarros	
	Araliaceae		
END	<i>Hedera azorica</i> Carrière	Hera	
	Araucariaceae		
CUL	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Araucária	
	Arecaceae		
CUL	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> (H. Wendl.) H. Wendl. & Drude	Palmeira-real	
CAS	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud.	Palmeira-das-Canárias	
CUL	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Palmeira-de-leque-do-México	
	Asparagaceae		
NAT	R <i>Agave americana</i> L.	Agave	T100* ²
NAT	<i>Agave americana</i> var. <i>variegata</i> Hook.	Agave	
CAS	<i>Agave attenuata</i> Salm-Dyck	Agave-pescoço-de-cisne	
NAT	<i>Dracaena draco</i> (L.) L.	Dragoeiro	
NAT	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Gilbardeira	
CUL	<i>Yucca gloriosa</i> L.	Iúca	
	Asteraceae		
NAT	R <i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) King & H. Rob.	Milho-cozido	T100* ²
NAT	<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	Margarida	
NAT	<i>Leontodon saxatilis</i> (Lam.) longirostris (Finch & P. D. Sell) P. Silva	Língua-de-ovelha	
NAT	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Serralha	

Estatuto	Família / Nome científico	Nome comum	Obs.
NAT	<i>Taraxacum officinale</i> Weber sens. lat.	Dente-de-leão	
	Begoniaceae		
NAT	<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Begónia	
NAT	<i>Begonia grandis</i> Dryand.	Begónia	
	Blechnaceae		
N	<i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm.	Feto-do-botão	
	Brassicaceae		
NAT	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Agrião-de-canário	
	Buxaceae		
CAS	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buxo	
	Cactaceae		
CUL	<i>Cylindropuntia fulgida</i> (Engelm.) F. M. Knuth		
NAT	R <i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	Figueira-brava	T100* ²
	Caprifoliaceae		
NAT	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Madressilva	
	Caryophyllaceae		
NAT	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.		
	Commelinaceae		
NAT	<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Erva-das-galinhas	T100* ²
	Crassulaceae		
CUL	<i>Crassula ovata</i> (Mill.) Druce		
NAT	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i> Raym.-Hamet & H. Perrier		
NAT	<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	Conchelos	
NAT	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	Conchelos	
	Cupressaceae		
CUL	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl.	Cedro-de-cheiro	
NAT	<i>Cryptomeria japonica</i> (L. fil.) D. Don	Criptoméria	
CUL	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cipreste-comum	
END	P <i>Juniperus brevifolia</i> (Seub.) Antoine	Cedro-do-mato	T100* ¹
	Cyatheaceae		
NAT	<i>Cyathea cooperi</i> (Hook. ex F. Muell.) Domin	Feto-arbóreo	
	Cyperaceae		
NAT	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.		
	Dennstaedtiaceae		
N	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Feto	
	Dryopteridaceae		
NAT	<i>Cyrtomium falcatum</i> (L. fil.) C. Presl		
N	<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. <i>affinis</i>	Feto-macho	
END	<i>Dryopteris azorica</i> (Christ) Alston		
N	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) Woyen.		

Estatuto	Família / Nome científico	Nome comum	Obs.
	Elaeagnaceae		
CUL	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	Groselha	
	Ericaceae		
N	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Queiró	
END	<i>Erica azorica</i> Hochst. ex Seub.	Urze	
CAS	<i>Rhododendron indicum</i> (L.) Sweet	Azálea	
END	P <i>Vaccinium cylindraceum</i> Sm.	Uva-da-serra	T100* ¹
	Fabaceae		
NAT	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Acácia	
NAT	<i>Trifolium repens</i> L.	Trevo-branco	
	Fagaceae		
CAS	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Castanheiro	
CAS	<i>Quercus robur</i> L.	Carvalho-robusto	
CAS	<i>Quercus rubra</i> L.	Carvalho-americano	
	Geraniaceae		
NAT	<i>Geranium dissectum</i> L.	Bico-de-pomba	
NAT	<i>Geranium robertianum</i> L.	Erva-de-são-roberto	
	Ginkgoaceae		
CUL	<i>Ginkgo biloba</i> L.	Ginco	
	Hydrangeaceae		
NAT	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Novelão	
	Iridaceae		
NAT	<i>Tritonia × crocosmiiflora</i> (Lem.) Nichols.	Tritónia	T100* ²
	Juglandaceae		
CUL	<i>Juglans nigra</i> L.	Nogueira-preta	
	Lamiaceae		
NAT	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	Mentrasito	
	Lauraceae		
END	P <i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco	Louro-da-terra	T100* ¹
NAT	<i>Laurus nobilis</i> L.	Loureiro-vulgar	
CAS	<i>Ocotea foetens</i> (Aiton) Baill.	Til	
NAT	<i>Persea indica</i> (L.) C. K. Sprengel	Vinhático	
	Lomariopsidaceae		
NAT	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl	Feto	T100* ²
	Malvaceae		
CAS	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	
	Moraceae		
CUL	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira-negra	
	Myricaceae		
NAT	<i>Morella faya</i> (Aiton) Wilbur	Faia-da-terra	

Estatuto	Família / Nome científico	Nome comum	Obs.
	Myrtaceae		
NAT	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipo	
CUL	<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	Eucalipto	
CUL	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	
NAT	<i>Metrosideros excelsa</i> Sol. ex Gaertn.	Metrosidero	
NAT	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	
CUL	<i>Syzygium paniculatum</i> Gaertn.	Mirtilo-magenta	
	Oleaceae		
CAS	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Ligustre	
CUL	<i>Olea europaea</i> L.	Oliveira	
END	P <i>Picconia azorica</i> (Tuntin) Knobl	Pau-branco	T100* ¹
	Onagraceae		
CUL	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Brincos-de-princesa	
	Osmundaceae		
N	<i>Osmunda regalis</i> L.	Feto-real	
	Oxalidaceae		
NAT	<i>Oxalis corniculata</i> L.		
NAT	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Erva-azedada	T100* ²
	Phytolaccaceae		
NAT	<i>Phytolacca americana</i> L.	Uva-de-rato	T100* ²
	Pinaceae		
NAT	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pinheiro-bravo	
CUL	<i>Pinus pinea</i> L.	Pinheiro-manso	
CUL	<i>Pseudotsuga menziessi</i> (Mirb.) Franco	Pseudotsuga	
	Pittosporaceae		
NAT	R <i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Incenso	T100* ²
	Plantaginaceae		
NAT	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Língua-de-vaca	
N	<i>Sibthorpia europaea</i> L.	Erva-longa	
NAT	<i>Veronica persica</i> Poir.	Verónica-da-pérsia	
	Poaceae		
CUL	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Bambu	
NAT	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.		
NAT	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. fil.) Asch. & Graebn.	Pampas	
NAT	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.		
NAT	<i>Setaria</i> sp.		
NAT	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	Canicão	
	Polygonaceae		
NAT	R <i>Persicaria capitata</i> (Buch.-Ham. ex D. Don) H. Gross		

Estatuto	Família / Nome científico	Nome comum	Obs.
	Polypodiaceae		
END	<i>Polypodium azoricum</i> (Vasc) R. Fern.	Polipódio	
	Pteridaceae		
NAT	<i>Adiantum hispidulum</i> Sw.		
	Rhamnaceae		
CUL	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-Japão	
	Rosaceae		
NAT	<i>Aphanes microcarpa</i> (Boiss. & Reut.) Rothm.	Áfane-de-fruto-miúdo	
NAT	<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	Morango-de-rato	
D	<i>Fragaria vesca</i> L.	Morangueiro	
END	P <i>Prunus lusitanica</i> L. ssp. <i>azorica</i> (Mouillef.) Franco	Ginjeira-do-mato	T100* ¹
NAT	R <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Silva	
CAS	<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.	Coroa-nupcial	
	Rubiaceae		
NAT	<i>Galium aparine</i> L.	Erva-peganhosa	
	Sapindaceae		
NAT	R <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Sicómero	
	Selaginellaceae		
N	<i>Selaginella kraussiana</i> (Kunze) A. Braun	Selaginella	
	Solanaceae		
NAT	R <i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fona-de-porca	T100* ²
NAT	<i>Solanum nigrum</i> L.	Erva-moura	
	Strelitziaceae		
CUL	<i>Strelitzia nicolai</i> Regel & Körn.	Estrelícia-arbórea	
CUL	<i>Strelitzia reginae</i> Aiton	Estrelícia	
	Taxaceae		
CUL	P <i>Taxus baccata</i> L.	Teixo	
	Theaceae		
CUL	<i>Camellia japonica</i> L.	Camélia	
	Woodsiaceae		
N	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Feto-fêmea	
NAT	<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M. Kato		
N	<i>Diplazium caudatum</i> (Cav.) Jermy		
	Xanthorrhoeaceae		
CAS	<i>Aloe arborescens</i> Mill.	Foguetes-de-natal	
CUL	<i>Aloiampelos decumbens</i> (Reynolds) Klopper & Gideon F. Sm.		
NAT	<i>Phormium tenax</i> J.R.Forst. & G. Forst.	Espadana	
	Zingiberaceae		
NAT	R <i>Hedychium gardnerianum</i> Sheppard ex Ker Gawl.	Conteira	T100* ²