



Análise Geoambiental da Trilha Ubaia Doce - Parque Estadual Dunas do Natal "Jornalista Luiz Maria Alves"

Sabrina Ramayani Dias de OLIVEIRA¹; Monalisa Severiano da SILVA¹; Werner Farkatt TABOSA^{1,2}; Bruno de Albuquerque FRANÇA¹; Mary Sorage Praxedes da SILVA^{1,3}

Resumo: Este trabalho foi realizado na trilha Ubaia Doce, localizada no Parque Estadual Dunas do Natal "Jornalista Luiz Maria Alves" (Natal/RN), com o objetivo de analisar os diferentes aspectos da biodiversidade e da geodiversidade locais, bem como o grau de dificuldade que a referida trilha apresenta. Com base nos dados de campo, foi possível determinar que a trilha possui 4.800 metros de comprimento (ida e volta). Geologicamente, a área encontra-se inserida em um domínio predominantemente sedimentar, constituído por dunas arenosas, de composição quartzosa e coloração variegada. Foram identificadas 22 espécies da flora, entre 22 gêneros e 17 famílias. Em relação à fauna, o grupo das aves teve maior destaque com 19 espécies, seguido por reptilia com 8, arachnida com 7, insecta com 6, mammalia com 5 e diplopoda com uma espécie. Esses resultados mostram que a trilha possui uma grande variedade de espécies tanto da fauna quanto da flora, podendo ainda ser encontradas muito mais espécies. De acordo com o padrão morfológico da trilha e o teste de esforço, verificou-se que esta deve ser realizada preferencialmente por pessoas que não tenham nenhum tipo de patologia. De forma geral, a trilha Ubaia Doce apresenta uma diversidade ambiental exuberante, constituída por fauna e flora peculiares, atrelada a uma paisagem de rara beleza.

Palavras-chave: Biodiversidade. Geodiversidade. Trilhas Ecológicas.

ABSTRACT: *This research was performed in the Ubaia Doce trail located within the Parque Estadual Dunas do Natal "Jornalista Luiz Maria Alves" (Natal/ Rio Grande do Norte State) seeking analyze the different aspects of the local Biological and Geological diversity, as well as the degree of difficulty of the trail. Based on the data obtained in the field, it was determined that the trails' length is 4800 meters long (round trip). Geologically, the area is almost entirely located in a predominantly sedimentary domain, consisting of sandy dunes of quartz composition. We identified about 22 species of native flora,*

¹ Universidade Potiguar – Laureate International Universities

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Programa de Pós Graduação em Geodinâmica e Geofísica

³ Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA

Autor para correspondência: Sabrina Ramayani Dias de Oliveira
Universidade Potiguar – Laureate International Universities - Escola da Saúde.
Avenida Senador Salgado Filho, 1610, Lagoa Nova – CEP 59.056-000– Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
Email: sabrinaramayani@gmail.com

Recebido durante o XXVI SGNE 2015 / Aceito em 28 de Abril de 2016.

distributed in 22 genera and 17 families. Regarding the fauna, the group of birds was the most diverse with 19 species, followed by reptiles with 8 species, arachnids with 7 species, insects with 6 species, mammals with 5 and millipedes with one kind. These results show that the trail has a large variety of species of both fauna and flora, and may be found more species. According to the morphological pattern of the trail and the stress test, it was found that this should be done preferably by people who have no kind of pathology. In General, the track Ubaia Doce presents a lush environmental diversity, composed of unique flora and fauna, wrapped up in a landscape of rare beauty.

Key words: Biodiversity. Geodiversit. Ecological trails.

1. INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação (UC's) são áreas protegidas criadas como estratégia para garantir o acesso de todas as gerações aos recursos naturais, por meio do conceito de sustentabilidade (LOBO *et al.*, 2011). Estas UC's correspondem ao espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público com o objetivo de conservar limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (SNUC, 2000).

De acordo com a Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, as UC's são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

O primeiro tem por princípio manter os ecossistemas livres de alterações causadas por interferências antrópicas, admitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais, ou seja, fazer o uso sem causar alteração significativa no ambiente, por meio de pesquisas científicas com métodos compatíveis com os princípios de conservação ou, ainda, a visitação pública controlada com propósitos educativos e de lazer. As Estações Ecológicas, as Reservas Ecológicas, os Parques Nacionais, os

Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre fazem parte desse grupo, colaborando para a preservação dos recursos naturais (CABRAL & SOUZA, 2005).

O segundo grupo, as Unidades de Uso Sustentável, permite o uso dos recursos naturais renováveis em quantidades ou com intensidade compatível à sua capacidade de renovação. Compõem este grupo as Reservas Extrativistas, as Áreas de Proteção Ambiental, as Florestas Nacionais, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável, as Reservas de Fauna, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural e as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (CABRAL & SOUZA, 2005).

Os Parques Nacionais estão inseridos no primeiro grupo, cujo objetivo de uma área desta categoria é a proteção de áreas naturais e cênicas de significado local, nacional ou internacional para diversos usos, além de perpetuar, em estado natural, amostras representativas de regiões fisiográficas, comunidades bióticas, recursos genéticos e espécies em perigo de extinção, promovendo assim, a diversidade e estabilidade do ambiente (BRUCK *et al.*, 1995).

De acordo com o Art. 11, § 4º, da Lei Federal nº 9.985/2000 (SNUC), as Unidades dessa categoria, quando

criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Municipal.

Dentro dos Parques, um dos elementos de maior destaque para a apreciação pública são as trilhas ecológicas. Segundo SCHELHAS (1996), as trilhas são normalmente uma das melhores opções para os visitantes desfrutarem do espaço de maneira tranquila, despertando uma ligação com a natureza. Trilhas bem construídas e devidamente mantidas protegem o ambiente do impacto do uso e ainda asseguram aos visitantes maior conforto e segurança, além de desempenhar, na maioria das vezes, um papel positivo na impressão que o visitante venha a ter sobre o ambiente e a instituição que o mantém.

O próprio Ministério do Meio Ambiente – MMA (2005) reconheceu que as trilhas ecológicas possuem um importante papel na integração das UC's com a sociedade. A visita controlada e orientada nas trilhas permite aos usuários combinar a observação da flora e da fauna (biodiversidade), bem como de aspectos geológicos e geomorfológicos (geodiversidade), ao mesmo tempo em que se faz orientação ambiental adequada para aqueles que as utilizam.

Freeman Tilden, considerado o pai da interpretação ambiental, realizou um trabalho com trilhas interpretativas e define a "interpretação como uma atividade educativa que aspira revelar os significados e as relações existentes no ambiente, por meio de objetos originais, através de experimentos de primeira mão e meios ilustrativos, em vez de, simplesmente, comunicar informação literal". (PROJETO DOCES MATAS, 2002, p.11).

Dessa forma, as trilhas, representam um elo importante entre as pessoas e a natureza. A utilização dessas

trilhas (guiadas ou não) por parte dos usuários tem se tornado uma prática cada vez mais comum em quase todas as UC's espalhadas pelo Brasil (LIDDLE, 1975). Entretanto, apesar de sua importância, as trilhas podem servir como vetores de propagação de diversas fontes de desequilíbrio ambiental caso não sejam utilizadas de maneira adequada, como a propagação de espécies de vegetais exóticas, pisoteio na vegetação, exposição, compactação e erosão do solo. A compactação, por exemplo, afeta o desenvolvimento de raízes vegetais, interfere nas taxas de infiltração hídrica e favorece os processos erosivos (HAMMITT & COLE, 1998).

Dentre as diversas possibilidades de interação homem - natureza, a caminhada e os passeios ecológicos (excursionismo, ecoturismo, etc.) em ambiente natural estão se tornando uma prática cada vez mais comum. Entretanto, o desenvolvimento de práticas eco-esportivas ou de lazer sem preparação prévia ou planejamento adequado pode representar um risco potencial aos usuários e visitantes das trilhas nas diferentes UC's, limitando sua prática ou, simplesmente, tornando-a menos atrativa para muitas pessoas (KRUSCHEWSKY, 2009).

Portanto, visando uma melhor compreensão de como poderia ser utilizada essa trilha de forma saudável foi proposto uma análise sobre as adversidades que a trilha oferece. Nesse contexto foi realizado um estudo sobre o grau de esforço que a mesma apresenta, sendo importante considerar as dificuldades do percurso e as exigências físicas necessárias para completá-la, pois só assim haverá garantia de segurança e de que os objetivos propostos para os visitantes serão alcançados.

Para tanto, existem métodos científicos que se propõem a quantificar a

atividade física (grau de esforço), tendo como base a monitoração da frequência cardíaca (FC) dos usuários e visitantes dos parques (BERGREEN & CHRISTENSEN, 1950). O desempenho de um indivíduo em determinada atividade física é dependente do seu biótipo, que irá proporcionar uma menor ou maior eficiência no decorrer da atividade pretendida. A gordura corporal em excesso torna-se um fator limitante para a prática de atividade física, bem como o nível de treinamento da pessoa que se propõe a fazê-la (ASTRAND & RODAHL, 1980; FOX & MATHEUS, 1986; MCARDLE *et al.*, 1985).

Sendo assim, torna-se necessário que o visitante ou usuário dos parques busque informações sobre o local a ser visitado, para só então decidir se poderá aventurar-se na trilha. Informações sobre as condições do meio ambiente e o grau de dificuldade da trilha são detalhamentos de extrema importância. Além disso, particularidades tais como extensão da trilha, duração do percurso, condições de conservação, atrações encontradas, entre outras, também devem ser levadas em consideração.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo principal fazer uma análise ambiental (biodiversidade e geodiversidade) da trilha Ubaia Doce, localizada no Parque Estadual das Dunas do Natal - Jornalista Luiz Maria Alves, com vistas à realização de um levantamento sobre a fauna e a flora locais, bem como um mapeamento planialtimétrico de semi-detalle para caracterização geomorfológica da trilha. Pretende-se, também, determinar o nível de dificuldade da trilha, considerando como critério de análise o grau de esforço a que os visitantes são submetidos, propor um layout para as placas de sinalização ao longo da trilha que propicie melhor orientação

aos visitantes e desenvolver ações integradas de Educação Ambiental.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O presente trabalho foi realizado no Parque Estadual Dunas do Natal "Jornalista Luiz Maria Alves", popularmente conhecido como Parque das Dunas. Criado em 1977 como a primeira Unidade de Conservação do Rio Grande do Norte, o parque localiza-se em Natal, Capital do Estado do Rio Grande do Norte (latitude: 05°. 48' S a 05°. 53' S - longitude: 35°. 09' W a 35°. 12'W). Possui uma área de 1.172 hectares, que se limita com os bairros de Mãe Luíza, Tirol, Nova Descoberta, Capim Macio, Ponta Negra e com a Avenida Senador Dinarte Mariz, também conhecida como Via Costeira, que liga as praias de Ponta Negra e Areia Preta (IDEC, 1981) (Figura 1).

Morfologicamente, a trilha apresenta topografia bastante irregular, constituída por dunas arenosas de composição quartzosa (IDEC, 1981). A vegetação encontrada é típica de Mata Atlântica, de Caatinga e de Cerrado, além de vegetação litorânea, com predomínio de árvores de médio a grande porte. Dentre as espécies existentes, destaca-se a Ubaia Doce (*Eugenia pyriformis* Cambess), que dá nome à trilha. É possível ainda identificar vários invertebrados (diplódodes, aracnídeos, insetos) e vertebrados (répteis, aves, mamíferos).

2.2. Levantamento Cartográfico

Para realização do mapeamento cartográfico e caracterização geoambiental da trilha Ubaia Doce foram utilizados os seguintes equipamentos: bússola, trena, nível topográfico, imagens de satélite, GPSs geodésico e de navegação Garmin map76CSx

(configurado para Projeção UTM, Datum SIRGAS 2000, Zona 25S) e ortofotocartas coloridas de alta resolução espacial (2,50 m) - disponibilizadas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte

(IDEMA/RN). Visualização *in situ* para diagnóstico ambiental e cartografia da trilha, com destaque para os elementos da geodiversidade e biodiversidade locais, foi também realizada.

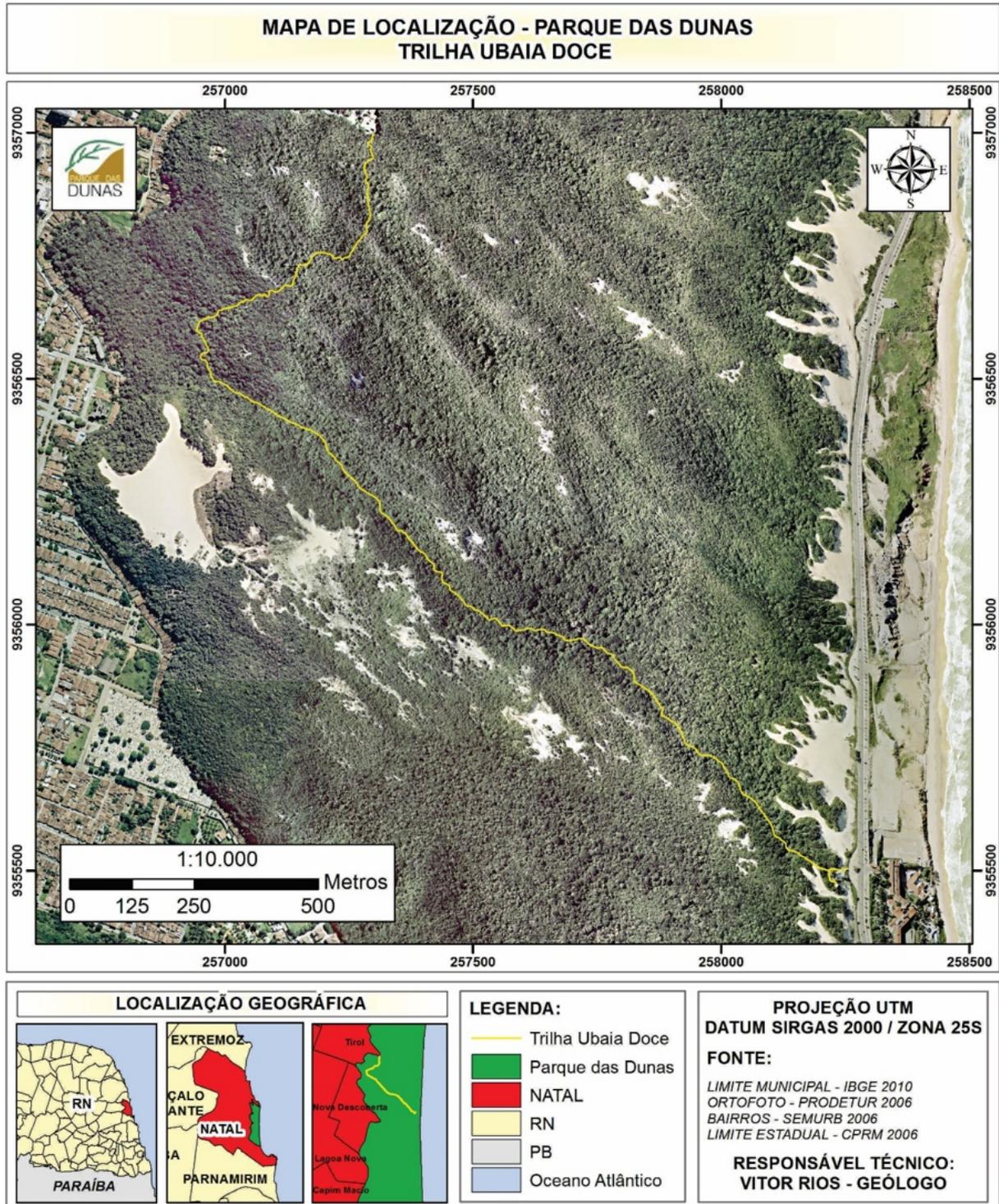


Figura 1 - Mapa de localização do Parque Estadual Dunas do Natal com destaque evidenciando a Trilha Ubaia Doce.

2.3. Análise Geológica e Geomorfológica

Como base para a interpretação geológica e geomorfológica da área em que se insere a trilha fez-se o reconhecimento de suas unidades morfológicas principais, tendo como ponto de partida os levantamentos cartográfico e geológico, o processamento e a interpretação de imagens de orbitais trabalhadas em um ambiente SIG, além de observações realizadas *in situ* sobre a morfologia atual do terreno. Para análise dos dados, buscou-se ainda avaliar as formas de uso e ocupação do solo na área da trilha e no seu entorno.

2.4. Levantamento da Flora

Para o levantamento da flora foi utilizado o método de transecto (BROWER & ZAR, 1984; DURIGAN, 2004), que envolve a inserção de linhas com comprimento conhecido e distribuição regular ao longo faixa amostral (5 metros e 25 metros, respectivamente). Ao longo dessas linhas são registrados todos os indivíduos que a interceptam, tendo como referencial as árvores que mais se destacam em tamanho (acima de 7 m) e diâmetro (acima de 40 cm). Além disso, foi realizada a coleta e a confecção de exsiccatas de algumas espécies, para identificação.

2.5. Levantamento da Fauna

Para o levantamento da fauna foram aplicados métodos de amostragem de acordo com o grupo faunístico. Para os invertebrados terrestres e herpetofauna foram feitas armadilhas de interceptação e queda com cerca guia (pitfall traps) (CECCHIN & MARTINS, 2000). Para os demais vertebrados utilizou-se a busca ativa, um método bastante generalista para amostragem destes tipos de animais nos períodos

diurno e noturno. Este tipo de investigação é normalmente realizado por duas ou mais pessoas, que se deslocam a pé, lentamente, à procura da fauna em todos os microhabitats visualmente acessíveis, incluindo troncos, tocas, folhiços, entre outros (BLOMBERG & SHINE, 1996). Além disso, foram feitas entrevistas com os funcionários do parque que conhecem a trilha, a fim de coletar informações sobre espécies eventualmente observadas. A nomenclatura utilizada para aves foi a do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014), para répteis a da Sociedade Brasileira de Herpetologia (BÉRNILS & COSTA, 2012) e para mamíferos o livro Mamíferos do Brasil (REIS *et al.*, 2006).

2.6. Teste de Esforço Físico

Trata-se de uma abordagem quantitativa. A amostra foi composta por 10 indivíduos de ambos os gêneros, sendo 5 homens e 5 mulheres, praticantes ou não de atividade física, entre 18 e 44 anos. Para validação dos dados buscou-se pessoas que não apresentavam nenhum tipo de patologia que pudesse trazer riscos durante a realização da trilha ou que impedisse a conclusão da mesma. Os participantes responderam a uma anamnese com questões básicas, tais como dados pessoais e prática de atividade física semanal. A frequência cardíaca (FC) máxima foi estimada pela fórmula de KARVONEN *et al.* (1957): $FC\ Máx = 220 - idade$, onde FC Máx significa frequência cardíaca máxima e a idade representa a quantidade de anos completos. De acordo com a FC Máx e a FC repouso a intensidade da atividade física realizada foi avaliada. A frequência cardíaca de repouso foi aferida com a utilização de um aparelho do tipo frequencímetro, da marca Polar, modelo FT 1. Este

equipamento foi fixado junto ao corpo do indivíduo com o auxílio de uma cinta posicionada na altura do processo xifoide (extremidade inferior do esterno), enquanto um relógio usado no pulso mostrava os batimentos cardíacos por meio de um sistema wireless de transmissão. Cada avaliado ficou 5 minutos em repouso (sentado) antes do início da trilha para quantificar a frequência cardíaca de repouso. Durante todo o percurso os batimentos cardíacos foram anotados a cada 1 minuto e a média destes batimentos foi posteriormente calculada. Os valores obtidos com o frequencímetro foram transformados em gráficos através do Excel.

3. RESULTADOS

Com base no levantamento cartográfico e na análise das imagens orbitais, foi possível avaliar alguns parâmetros já conhecidos da trilha Ubaia Doce, dentre eles a confirmação da extensão da trilha, que possui um total de 4.800 metros de comprimento (ida e volta). Morfologicamente a trilha apresenta uma topográfica bastante irregular, marcada basicamente por trechos elevados intercalados por planícies. Mediante os resultados obtidos, elaborou-se um mapa base com as principais feições morfológicas, atreladas aos padrões de declividade do terreno e à distribuição planialtimétrica da trilha (Figura 2).

De acordo com as observações de campo e a análise dos cartogramas (Figura 2), foi possível identificar e quantificar as principais variações na morfologia do terreno. Em geral, estas oscilações são traduzidas como mudanças na configuração planialtimétrica da área. A trilha Ubaia Doce, neste contexto, é marcada por subidas e descidas curtas, médias e longas com

inclinações variando desde moderada até muito acentuada, podendo ainda apresentar trechos com declividade relativamente plana a escarpada (variando desde 10° até 50°).

Geologicamente, a área do Parque encontra-se quase que na sua totalidade em um domínio sedimentar, constituído por dunas arenosas de composição quartzosa e coloração variegada, datando em sua maioria, do período quaternário, mais precisamente entre o Holoceno e o Pleistoceno. Uma sucessão de sedimentos arenosos, possivelmente de origem fluvial, ocorrem encobertos pelas dunas, sendo mais fácil sua visualização apenas nas falésias e em discordância erosiva sobre os depósitos do Grupo Barreiras (IDEC, 1981). Essas rochas sedimentares do Grupo Barreiras são descritas como arenitos avermelhados de topo plano muitas vezes cobertos por dunas (NASCIMENTO, 2007). Portanto na borda oriental adjacente a área do Parque, são encontrados arenitos do Barreiras, os arenitos de praia, e os sedimentos praias (JESUS, 2002), além das chamadas falésias mortas ou paleofalésias (são recuadas e não sofrem o ataque das ondas).

As dunas encontradas no Parque têm sua formação e morfologia atreladas à energia dos ventos litorâneos e podem ser fixas (com vegetação) ou móveis (sem vegetação) (NASCIMENTO, 2007). A grande maioria encontra-se totalmente estabilizada (fixa), devendo-se ao fato de que uma grande parte do corpo dunar encontra-se recoberto por uma vegetação tipicamente arbustiva e/ou arbórea de pequeno a médio porte (Mata Atlântica e vegetação litorânea). No entanto, nos locais de ocupação indevida e não planejada ocorrem pequenos problemas de desmoronamento e deflação eólica. De uma maneira geral, esta vegetação

encontra-se adaptada às adversidades locais (p.ex. o clima da região nordeste do Brasil e a baixa qualidade do solo). Ao mesmo tempo em que as dunas representam um importante elemento morfológico para a qualidade cênica da área, a integração entre estas e a vegetação forma um ecossistema bastante peculiar pois, juntamente como

os sedimentos do Grupo Barreiras, passam a ter um papel importante na recarga dos aquíferos subterrâneos da região metropolitana da Cidade do Natal. São responsáveis pela regulação na distribuição das águas subterrâneas na cidade, possuindo reservas próprias da ordem de 500.000m³ por km² (IDEC, 1981).

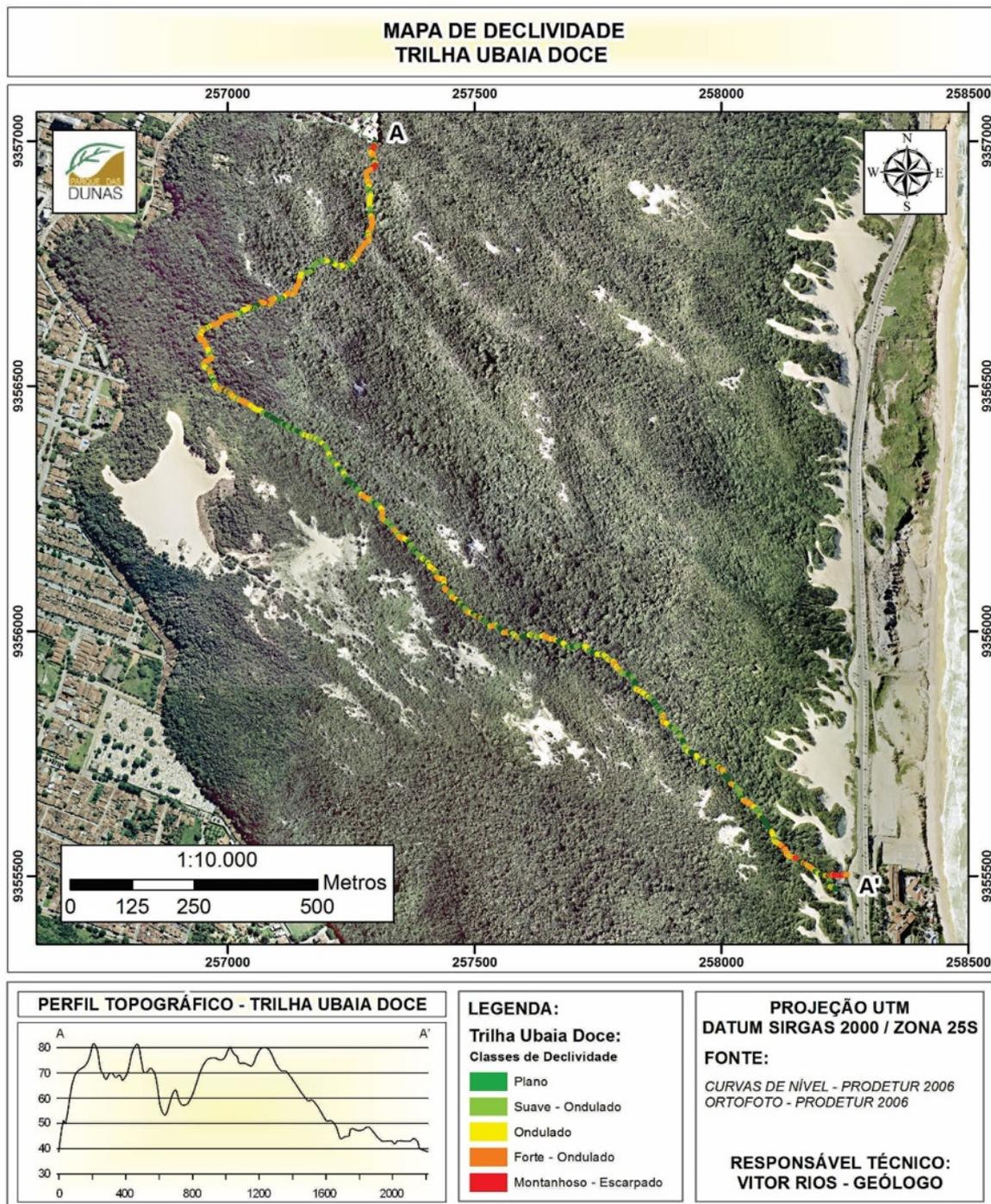


Figura 2 – Mapa planialtimétrico da trilha Ubaia Doce no Parque Estadual Dunas do Natal, com destaque para os índices de declividade do terreno.

Geomorfologicamente, essas dunas representam ainda uma das unidades morfológicas mais importantes ao longo de todo o parque. Em geral, apresentam-se sob formas colinosas, suavemente arredondadas, paralelas ou semi-paralelas. A grande maioria apresenta orientação geral SE-NW, concordantes ao posicionamento dos ventos na costa oriental do Estado do RN, que é predominante de Sudeste (IDEC, 1981). Suas formas fundamentais devem ser consideradas parabólicas. No entanto, é comum a modificação das mesmas para um padrão levemente longitudinal, dependendo do comportamento dos ventos ao longo dos meses do ano (IDEC, 1981).

Os agrupamentos dunares apresentam valores paisagísticos e cênicos únicos na paisagem urbana de Natal, com locais diversificados, com diferentes configurações (CARVALHO, 2001). As encostas mais suavizadas correspondem às partes a barlavento, voltadas para o Oceano; as porções mais íngremes, a sotavento, estão voltadas para o Continente (IDEC, 1981).

Quanto à fisionomia da vegetação, bem como os fatores edáficos, que respondem pela ocorrência e persistência da cobertura vegetal existente na região do Parque das Dunas, bem como o levantamento florístico executado até o momento na área do Parque das Dunas, destaca três tipos de vegetação: Mata Atlântica (representando 80% da vegetação do Parque), Formação das Praias e Sopé das Dunas (10%) e Formação Vegetal Tabuleiro Litorâneo (10%), nas quais foram reconhecidas 355 espécies distintas (CARVALHO, 2001).

No interior da trilha Ubaia Doce, há predomínio de árvores de médio a grande porte, entre as quais destaca-se o goititruva (*Lucuma grandiflora* A.DC.), a paineira (*Chorisia speciosa* A.St.-Hil.)

e a guabiraba-de-pau (*Campomanesia dichotoma* (O. Berg) Mattos). Em geral, as árvores existentes abrigam em suas cascas muitas formas de vida (insetos, aracnídeos, pequenos répteis, dentre outros).

O solo no entorno da área de estudo é revestido por uma densa camada de serapilheira, camada que exerce um papel importante na proteção aos processos erosivos, bem como fornece a matéria orgânica necessária e os nutrientes básicos para o desenvolvimento da cobertura vegetal existente.

No percurso da trilha Ubaia Doce foram encontrados pontos com grande concentração de bromélias, classificadas como organismos fitotélmicos (plantas formadoras de rosetas). Esta morfologia permite o desenvolvimento de micro cisternas ou tanques naturais, propícios ao acúmulo de água e matéria orgânica em decomposição. Este microambiente serve de abrigo e alimento para muitas espécies de organismos incluindo protistas, invertebrados e vertebrados, que utilizam a água e a matéria orgânica contida no seu interior (DIAS *et al.*, 2000; FISH, 1983; KITCHING, 2000; ULISSÊA *et al.*, 2007; VOSGUERITCHIAN & BUZATO, 2006). A espécie de aracnídeo mais comumente observada em associação às Bromeliaceae é a aranha azulada de bromélia (*Pachistopelma rufonigrum* (POCOCK, 1901)).

Durante a pesquisa de campo foram ainda identificadas cerca de 22 espécies da flora (arbórea), distribuídas em 22 gêneros e 17 famílias (Tabela 1), o que representa pouco mais de 8% do total da flora já identificada para o Parque das Dunas. As que mais se destacam são o juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), a goititruva (*Lucuma grandiflora* A.DC.), a paineira (*Chorisia speciosa* A.St.-Hil.) e a guabiraba-de-pau (*Campomanesia*

dichotoma (O. Berg) Mattos).

Dentre os principais representantes da fauna, o grupo das aves foi o que mais se destacou com 19 espécies, seguido pelos répteis, com 8 espécies, os aracnídeos, representados por 7 espécies

os insetos, com 6 espécies, os mamíferos com 5 e os diplópodes com 1 espécie (Figura 3). As espécies da fauna registradas durante a pesquisa, separados por grupos taxonômicos, podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 1 - Espécies da flora registradas durante a pesquisa, separadas por família.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Peroba
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Pau-sangue
	<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.) Ducke	Pau-ferro
	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	Pau-candeia
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Mchx.	Pimenta d'água
Lythraceae	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	Mirindiba
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro
Myrtaceae	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos	Guabiraba de pau
	<i>Myrcia multiflora</i> DC.	Pau-mulato
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess. In A.St.-Hil	Ubaia doce
Verbenaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	Maria-preta
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook.f.	Pau-marfim
Celastraceae	<i>Maytenus impressa</i> Reissek	Pau-mandê
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	Murici
Nyctaginaceae	<i>Torrubia</i> sp.	João-mole
Sapotaceae	<i>Lucuma grandiflora</i> A.DC.	Goititruba
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i> sp.	Pororoca
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.	Piquiá
Sapindaceae	<i>Allophylus puberulus</i> Radlk.	Cumichá
	<i>Cupanea</i> sp.	Cabuata
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	Paineira

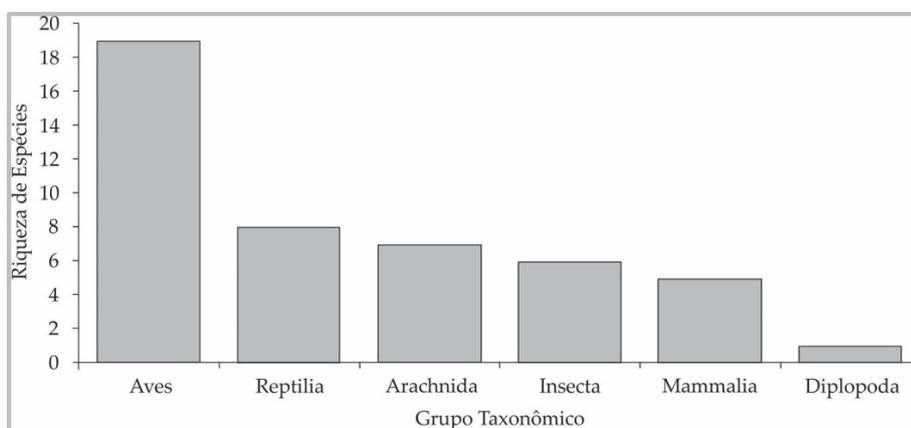


Figura 3 - Riqueza de espécies por grupo taxonômico observado na trilha Ubaia Doce no Parque Estadual Dunas do Natal.

Tabela 2 - Espécies da fauna registradas durante a pesquisa, separados por grupos taxonômicos.

Grupos	Nome Científico	Nome Vulgar
Diplopoda	<i>Orthomorpha coarctata</i> (DeSaussure, 1860)	Embuá
Insecta	<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	Borboleta
	<i>Paraponera clavata</i> (Fabricius, 1775)	Tocandira
	<i>Traumatotomutilla manca</i> (Ashmead, 1899)	Feiticeira
	<i>Dichotomius colonicus</i> (Say, 1835)	Besouro
	<i>Cryptotermes brevis</i> (Walker, 1853)	Cupim-de-madeira-seca
Arachnida	<i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus, 1758)	Barata
	<i>Argiope argentata</i> (Fabricius, 1775)	Aranha-de-prata
	<i>Micrathena sagittata</i> (Walckenaer, 1841)	Aranha-carrapicho
	<i>Pachistopelma rufonigrum</i> (Pocock, 1901)	Aranha azulada de bromélia
	<i>Acanthoscurria natalensis</i> (Chambenlin, 1917)	Caranguejeira-marron
	<i>Iridopelma hirsuta</i> (Pocock, 1901)	Caranguejeira-arbórea
	<i>Lasiadora klugi</i> (CL Koch, 1841)	Caranguejeira-negra
	<i>Iridopelma hirsutum</i> (Pocock, 1901)	Caranguejeira
	<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	Lagartixa de pedra
	<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	Falsa coral
Reptilia	<i>Gymnodactylus darwinii</i> (Gray, 1845)	Lagartinho-de-Darwin
	<i>Leptophis ahaetulla ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó
	<i>Diploglossus lessonae</i> (Peracca, 1890)	Lagarto-coral
	<i>Iguana iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana
	<i>Spilotes pullatus pullatus</i> (Lineu, 1758)	Caninana
	<i>Ameiva ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-doce
Aves	<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco
	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	Jiruviera
	<i>Herpsilochmus pectoralis</i> (Sclater, 1857)	Chorozinho-de-papo-preto
	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	Choró-boi
	<i>Herpsilochmus sellowi</i> (Whitney e Pacheco, 2000)	Chorozinho-da-caatinga
	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio
	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	Sanhaçu-do-coqueiro

Dentre os animais mais observadas na trilha estão os embuás (*Orthomorpha coarctata* (DeSaussure, 1860)), a tocandira (*Paraponera clavata* (Fabricius, 1775)), a aranha-de-jardim (*Argiope argentata* (Fabricius, 1775)), a aranha azulada de bromélia (*Pachistopelma rufonigrum* (Pocock, 1901)), a lagartixa (*Tropidurus hispidus* (Spix, 1825)), o sibite (*Coereba flaveola* (Linnaeus, 1766)), o chorozinho-de-papo-preto (*Herpsilochmus pectoralis* (Sclater, 1857)) e o sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758)).

Com a finalidade de proporcionar uma caminhada profícua e, ao término, uma sensação hedonista aos visitantes, procurou-se fornecer informações sobre o nível de dificuldade da trilha, bem como sua trajetória e o tempo médio de percurso condizente a cada biótipo

corporal. Visando a qualidade de vida e satisfação dos visitantes e usuários do Parque das Dunas, foi realizado um teste de esforço físico e os resultados obtidos em condições de tensão mostram diferentes resultados tanto percurso de ida quanto de volta (Tabela 3 e 4).

Em relação à frequência cardíaca, os resultados obtidos, tanto no percurso de ida quanto no percurso de volta, mostraram que os avaliados mantiveram-se entre 60 e 80% da Frequência Cardíaca Máxima, onde os batimentos cardíacos se tornavam mais acentuados nos trechos com maior declividade. Todos os dados coletados foram tratados por grupamento percentual e através de valores médios, tanto em Frequência Cardíaca quanto a Zona de Frequência, conforme apresentado nos gráficos abaixo (Figura 4).

Tabela 3 - Teste de esforço físico obtidos em condições de tensão, percurso de ida.

Percurso de Ida		
Minutos	Porcentagem	Zona de esforço
16,2	60-70%	controle de peso
9,6	70-80%	zona aeróbica
6,1	50-60%	atividade moderada
2,2	40-50%	zona atividade regenerativa
0,2	88-100%	zona esforço máximo

Tabela 4 - Teste de esforço físico obtidos em condições de tensão, percurso de volta.

Percurso de Volta		
Minutos	Porcentagem	Zona de esforço
14,2	60-70%	zona controle de peso
10,2	70-80%	zona aeróbica
6	75-85%	zona limiar anaeróbico
5,9	50-60%	zona de atividade moderada
1,2	88-100%	zona de esforço máximo
0,7	40-50%	zona de atividade regenerativa

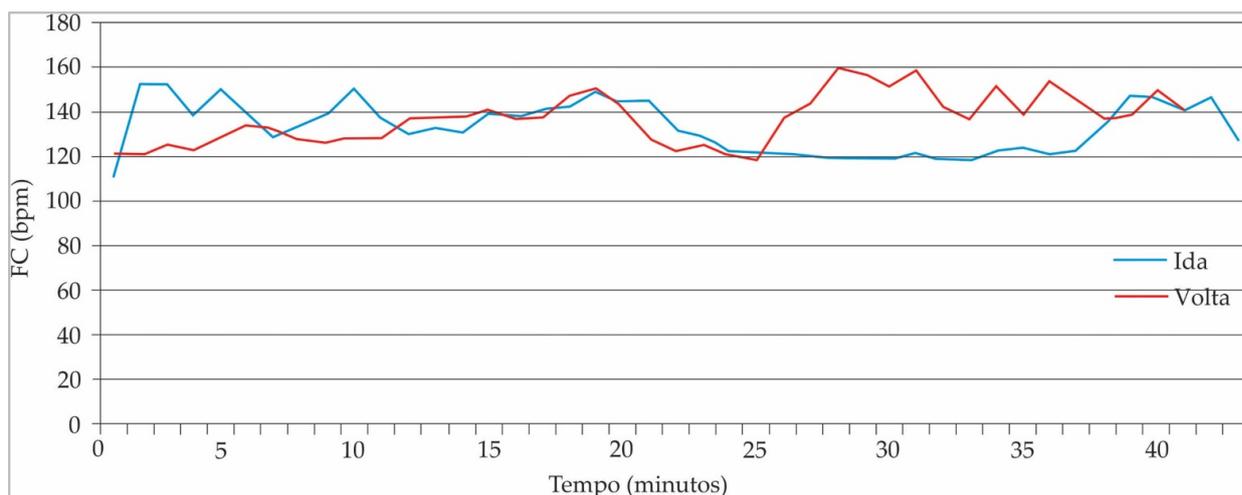


Figura 4 - Média da frequência cardíaca obtida durante o percurso de ida e volta na Trilha Ubaia Doce.

4. DISCUSSÃO

Pelo exposto, é fácil deduzir a importância da preservação da cobertura vegetal e do campo de dunas pois, caso sejam destruídas, além do possível comprometimento do abastecimento de água, há os riscos de transporte de milhares de toneladas de areia que poderão se deslocar em direção aos núcleos residenciais localizados nas adjacências do parque.

Foi observado que a maior concentração de serrapilheira na área ocorre nas partes de mais baixo gradiente topográfico. Segundo Gonzales & Gallardo (1982) regiões que apresentam um alto índice pluviométrico, em geral, produzem uma maior quantidade de materiais orgânicos, que irá compor a serrapilheira. Vários fatores afetam a quantidade de material vegetal que cai da parte aérea das plantas. Dentre eles, destacam-se as variáveis climáticas, a precipitação pluviométrica e a variação de temperatura.

Dentro da trilha foi identificada uma variedade de espécies da fauna. Entretanto, é sabido que ao longo da mesma poderá haver mais espécies do que foi identificado. Porém, para se obter um resultado mais preciso seria necessário estudar grupo por grupo,

utilizando métodos e armadilhas específicas de cada grupo taxonômico, levando em conta que foi feita uma caracterização geral e não específica.

Os resultados obtidos no levantamento da flora indicam uma variedade de espécies arbóreas distribuídas ao longo de toda a trilha, porém não foi possível a identificação de todas as espécies encontradas, devido a baixa quantidade de chuvas na região durante a realização do estudo, fazendo com que houvesse um retardamento na floração, dificultando assim sua identificação.

Em decorrência da elevada complexidade e fragilidade bio e geoambiental da área, bem como tendo em vista a grande heterogeneidade das formas de relevo, e das características observadas ao longo da trilha, conclui-se que diante dessas assertivas, os valores obtidos de forma mediana mostraram que a trilha Ubaia Doce possui uma prática com intensidades predominantemente moderada para pessoas com ausência de patologias, sendo as mesmas sedentárias ou não. Por outro lado, a realização da trilha feita por pessoas com patologias, em especial cardiovasculares, poderá acarretar

problemas, já que a mesma apresenta pontos de inclinações elevados e conseqüentemente elevação da Frequência Cardíaca, não sendo aconselhada para esse público.

Vale ressaltar que o Parque Estadual Dunas do Natal apresenta características positivas no recebimento aos visitantes, entre elas podemos citar a estrutura que o mesmo oferece e as trilhas ecológicas, bem como os programas ambientais. Mesmo estando localizado numa área com problemas ambientais no seu entorno.

Na área do Parque, vem sendo observada uma presença constante e crescente de gatos domésticos (*Felis catus* Linnaeus, 1758), espécie essa invasora que vem exercendo uma pressão de predação sobre a fauna silvestre local e foi observado indivíduos no interior da trilha Ubaia Doce.

5. CONCLUSÃO

Os campos dunares (vegetados ou não; fixos ou não) estão presente em praticamente toda a área do Parque das Dunas. Em alguns trechos, podem ser cartografados capeando os sedimentos do Grupo Barreiras, representando um importante marcador para o arcabouço cronoestratigráfico e geomorfológico do litoral norte-rio-grandense.

Entende-se ainda que a preservação dessa cobertura vegetal e do campo de dunas é de fundamental importância para a manutenção do abastecimento de água da região litorânea e da estabilidade dos corpos dunares.

Ainda visando o bem estar dos usuários do Parque e a preservação ambiental, propomos a instalação de placas de sinalização ao longo de toda a trilha, e que nestas sejam evidenciadas informações sobre aspectos da biodiversidade e da geodiversidade local,

Revista de Geologia 29 (1), 2016.

bem como orientações sobre a utilização correta da trilha, pontos de observação da paisagem e de descanso, localização atual na trilha e sobre o grau de esforço que os usuários serão submetidos ao percorrer a trilha.

Portanto, depois de tudo que já foi trabalhado, vemos o quanto se torna importante o monitoramento ambiental em parques, fazendo com que tanto a fauna quanto a flora e o ambiente em si permaneçam preservadas. De alguma forma, a natureza precisa de ajuda para sobreviver e que a maior parte dessa responsabilidade esta nas mãos do homem que tem condições de fazer com que vivamos em um planeta muito melhor, realizando pequenos atos com grandes resultados.

Assim, a trilha Ubaia Doce torna-se um importante elemento para ser utilizado para práticas de educação ambiental com os visitantes da unidade de conservação em questão, pois apresenta elementos da diversidade bio e geoambientais bastante significativos.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe do IDEMA/Parque das Dunas, à Companhia Independente de Policiamento Ambiental - CIPAM todo o apoio que foi disponibilizado, em especial ao Soldado Marviael Ponciano e ao Agente da Polícia Civil Sérgio Geraldo, à Universidade Potiguar - UNP, em especial ao curso de Ciências Biológicas, que tornou possível a realização desse trabalho e ao curso de Educação Física, onde tivemos a ajuda de dois alunos para tratar dos dados do teste de esforço físico, são eles Thallys Augusto e Hewandro Luís.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTRAND, P. O.; RODAHL, K. (1980) - Tratado de fisiologia do exercício. Trad. Giuseppe Taranto et al. Rio de Janeiro: Interamericana, 2. Ed.
- BERGREEN, G.; CHRISTENSEN, E. H. (1950) - Heart rate and body temperature as indices of metabolic rate during work. *Arbeit Physiologie*, n. 14, p. 255-260.
- BÉRNILS, R. S.; COSTA, H. C. (2014) - Répteis brasileiros: lista de espécies. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/lista_repteis/ListaRepteis30Setembro2012-PORTUGUES.pdf. Acesso em: outubro de 2014.
- BLOMBERG, S.; SHINE, R. (1996) - Reptiles. In W. J. Sutherland, Ed. *Ecological Census Techniques*. Cambridge University Press, Cambridge, p. 218-226.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. (1984) - *Field & laboratory methods for general ecology*. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 2. Ed, p. 226.
- BRUCK, E. C.; FREIRE, A. M. V.; LIMA, M. F. (1995) - Unidades de conservação no Brasil. Cadastramento e vegetação 1991-1994. Brasília: Inst. Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P. (2005) - Área de Proteção Ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas. São Carlos: RiMa, 2. Ed, p. 158.
- CARVALHO, M. M. (2001) - Clima Urbano e Vegetação: Estudo Analítico e Prospectivo do Parque das Dunas em Natal. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, natal, Dissertação de Mestrado, p. 278.
- CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. (2000) - Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Rev. Bras. Zool.* vol. 17, p. 729-740.
- CBRO (2014) - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (Florianópolis). Lista das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO/pdf/AvesBrasil2014.pdf>. Acesso em: janeiro de 2014.
- DIAS, S. C.; BRESCOVIT, A. D.; SANTOS, L. T.; COUTO, E. C. G. (2000) - Aranhas em Bromélias de duas Restingas do Estado de Sergipe. *Biologia Geral e Experimental*, V. 1, p. 22-24.
- DURIGAN, G. (2004) - Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN-JR.; L. et al.; (orgs), *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Editora da UFPR. Curitiba, p. 455-480.
- FISH, D. (1983) - *Phytotelmata; flora and fauna*, In: Frank, JH; Lounibos, LP Ed. *Phytotelmata: terrestrial plants as hosts for aquatic insect communities*, Medford, New Jersey, p. 1-28.
- FOX, E. L.; MATHEUS, D. K. (1986) - Bases fisiológicas da educação física e desportos. Trad. Giuseppe Taranto. Rio de Janeiro: Guanabara, 3. Ed.
- GONZALES, M. I. M.; GALLARDO, J. F. (1982) - El efecto hojarasca: una revisión. *Anales de Edafologia y Agrobiologia*, vol. 41, n. 5/6, p. 1129-1157.
- HAMMITT, W. E.; COLE, D. N. (1998) - *Wildland recreation: ecology and management*. New York: John Wiley & Sons, 2. Ed., p. 361.
- IDECA (1981) - Fundação Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte. Plano de Manejo: Parque das Dunas do Natal. Natal.
- JESUS, A. P. (2002) - Caracterização geológica, geomorfológica e geotécnica de um corpo de dunas na cidade de Natal-RN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Natal, Dissertação de Mestrado, p. 214.

- KARVONEN, M. J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. (1957) - The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Annales Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae*, vol. 35, n. 3, p. 307-315.
- KITCHING, R. L. (2000) - Food Webs and Container Habitats: the natural history and ecology of Phytotelmata. Cambridge University Press, Cambridge.
- KRUSCHEWSKY, A. B. (2009) - Estimativa do gasto energético na caminhada em trilha por diferentes métodos. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC, Ilhéus, p. 78.
- LIDDLE, M. J. (1975) - A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems. *Biological Conservation*, vol. 7, p. 17-36.
- LOBO, T. F.; BATISTA, G. T.; TARGA, M. S. (2011) Georreferenciamento de Trilhas do Parque Natural Municipal Trabiju, Pindamonhangaba, SP. Repositório Eletrônico Ciências Agrárias, Coleção Ciências Ambientais, p. 1-8.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. (1985) Fisiologia do exercício energia, nutrição e desempenho humano. Trad. Giuseppe Taranto. Rio de Janeiro: Interamericana.
- MMA (2005) - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Diretrizes e Recomendações para o Planejamento e a Gestão da Visitação em Unidades de Conservação. Brasília, DF. Diretoria de Áreas Protegidas / Secretaria de Biodiversidade e Florestas, p. 51.
- MMA (2003) - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 de maio.
- MMA (2008) - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, vol. 2, p. 1420.
- NASCIMENTO, M. A. L.; PIERRI, G. C. S.; SILVA, E. A. J.; SILVA, A. P. J.; DINIZ, R. F.; NESI, J. R.; CUNHA, E. M. S. (2007) a - Parque das Dunas: geodiversidade em forma de falésias e dunas. In: SBGeo/Núcleo NE. Simp. Geol. do NE, 22, Natal, p. 258-258.
- PROJETO DOCES MATAS (2002) - Grupo Temático de Interpretação Ambiental. Manual de Introdução à Interpretação Ambiental. Belo Horizonte: [s. n.]. Disponível em: http://www.ief.mg.gov.br/index.php?Itemid=58&id=79&option=com_content&task=view. Acesso em: novembro de 2014.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. (2006) - Mamíferos do Brasil. Londrina: Brasil, p. 437.
- SCHELHAS, J. (1996) Construção e manutenção de trilhas. Boletim número IV. São Paulo: Instituto Florestal.
- SNUC (2000) Sistema de Unidades de Conservação. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Unesco. Texto da Lei 9985 de 18 de julho de 2000 e vetos da Presidência da República ao PL aprovado pelo Congresso Nacional e Decreto Nº 4.340, vol. 2, de 22 de agosto de 2002.
- ULISSÊA, M. A.; LOPES, B. C.; ZILLIKENS, A.; STEINER, J. (2007) Formigas associadas a *Nidularium innocentii* e *Aechmea lindenii* (Bromeliaceae) em Mata Atlântica no sul do Brasil. *Biológico*, vol. 69, p. 19-324.
- VOSGUERITCHIAN, S. B. E.; BUZATO, S. (2006) Sexual reproduction of *Dyckia tuberosa* (Vell.) Beer (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) and pant-animal interaction. *Revista Brasileira de Botânica*, vol. 29, p. 433-442.