

# Análise Geoambiental do Parque Natural Municipal Lagoa do Frio-Canindé de São Francisco – Sergipe

## Geoenvironmental Analysis of Municipal Natural Park Lagoa do Frio-Canindé de São Francisco – Sergipe

Heloisa Thais Rodrigues de Souza<sup>i</sup>

Universidade Federal de Sergipe  
São Cristóvão, Brasil

Douglas Vieira Gois<sup>ii</sup>

Universidade Federal de Sergipe  
São Cristóvão, Brasil

Wandison Silva Araújo<sup>iii</sup>

Universidade Federal de Sergipe  
São Cristóvão, Brasil

Rosemeri Melo e Souza<sup>iv</sup>

Universidade Federal de Sergipe  
São Cristóvão, Brasil

**Resumo:** A caatinga apresenta uma rica diversidade fitogeográfica, contudo, a acelerada retirada da cobertura vegetal original tem gerado processos de degradação ao bioma. Nesse sentido, o presente artigo objetivou analisar a relação entre os condicionantes climáticos, pedológicos e fitogeográficos e seu papel na regeneração da caatinga localizada na Unidade de Conservação (UC) Parque Municipal Lagoa do Frio, localizada no Alto Sertão Sergipano. Para alcançar tal intento, foram realizados os seguintes procedimentos: revisão bibliográfica e visitas a campo com estabelecimento de transectos, parcelas longitudinais de 50 x 50 m, onde foram coletados e analisados dados climatológicos, solos e diversidade florística. Pode-se destacar que os geoambientes analisados são sínteses das condições edafoclimáticas presentes na UC. Ademais, enfatiza-se a importância das análises dos níveis de regeneração natural dos geoambientes presentes nesse domínio paisagístico, tendo em vista sua utilização de maneira sustentável.

**Palavras-chave:** Caatinga; Geoambientes; Fitogeografia; Regeneração.

---

<sup>i</sup> Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente. [heloisathais@hotmail.com](mailto:heloisathais@hotmail.com).

<sup>ii</sup> Doutorando em Geografia. [douglasgeograf@hotmail.com](mailto:douglasgeograf@hotmail.com).

<sup>iii</sup> Graduando em Engenharia Florestal. [wandison.silva@gmail.com](mailto:wandison.silva@gmail.com).

<sup>iv</sup> Professora Associada do Departamento de Engenharia Ambiental e dos Programas de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente e em Geografia. [rome@ufs.br](mailto:rome@ufs.br).

**Abstract:** The caatinga has a rich phytogeographic diversity, yet the accelerated withdrawal of the original vegetation has generated degradation processes to the biome. In this sense, this article aims to analyze the relationship between climatic, pedologic and phytogeographic conditions and its role in the regeneration of the caatinga located in the Conservation Unit (UC) Municipal Park Lagoa do Frio, located in a region of Sergipe called "Alto Sertão". To achieve this purpose, the following procedures were performed: literature review and visits to the field with the establishment of transects, longitudinal portions of 50 x 50 m, which was collected and analyzed their climatic data, soil and floristic diversity. It may be noted that the Geoenvironments analyzed are syntheses of soil and climate conditions present in the UC. Furthermore, it emphasizes the importance of the analysis of natural regeneration levels of Geoenvironments present in this scenic area, with a view to their use in a sustainable manner.

Keywords: Caatinga; Geoenvironments; Phytogeography; Regeneration.

## Introdução

O Domínio das Caatingas é o único bioma que se apresenta exclusivamente no território brasileiro. Sua vegetação é extremamente diversificada, incluindo, além das caatingas, vários ambientes associados (enclaves). São reconhecidos 12 tipos diferentes de caatingas, que chamam atenção especial pelos exemplos de adaptações aos hábitos semiáridos (ALVES, 2007).

Contudo, a falta de conhecimento sobre a diversidade fitogeográfica da caatinga tem gerado uma exacerbada destruição de sua vegetação nativa. Tal devastação tem acarretado sérios problemas, onde as condições edafoclimáticas aliadas ao uso inadequado das terras têm gerado a degradação do solo nesse domínio paisagístico.

Historicamente as Caatingas não têm sido grande alvo de interesses para estudos por parte dos pesquisadores de um modo geral, isso pela falsa ideia de que esta formação é resultado de modificações de outras formações vegetais, sendo assim um todo homogêneo e levando a crer que esta apresenta pouca diversidade biológica e que não existe endemismo (LEAL et al., 2005).

Todavia, o que se tem demonstrado recentemente é que essa ideia está ultrapassada, visto que as Caatingas são sim domínios ricos em espécies e mais ainda em endemismo. De acordo com Tabarelli et al. (2003), embora a diversidade de plantas e animais em ambientes áridos e semiáridos seja menor que nas grandes e exuberantes florestas tropicais, esse domínio apresenta plantas e animais completamente adaptados a condições extremas, o que o torna ambiente com alta taxa de endemismo de fauna e flora.

Na caatinga sergipana, assim como em todo o restante da Caatinga brasileira, o que vem sendo evidenciado é o acelerado processo de desmatamento, onde o homem tem intensificado as pressões exercidas na realização de suas atividades econômicas, que na maioria das vezes ocorre de forma irracional e insustentável. Desta forma, fica comprometida a biodiversidade desse domínio, bem como a sua existência, além de pôr em risco a própria qualidade de vida desses habitantes, assim como das futuras gerações que ali estão presentes.

Portanto, o objetivo da presente pesquisa foi analisar o quadro geoambiental (vegetação, clima, solo) da caatinga localizada na Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral no semiárido Sergipano, no Parque Municipal Lagoa do Frio, e assim apontar a capacidade de regeneração desse domínio paisagístico, destacando os arranjos fitogeográficos em função da variação de aspectos climatológicos e edáficos.

## Material e Métodos

### *Caracterização da Área*

O Parque Natural Municipal Lagoa do Frio está localizado no município de Canindé de São Francisco, extremo Norte do estado de Sergipe, é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral do semiárido e compõe a ecorregião denominada Depressão sertaneja meridional (Figura1).

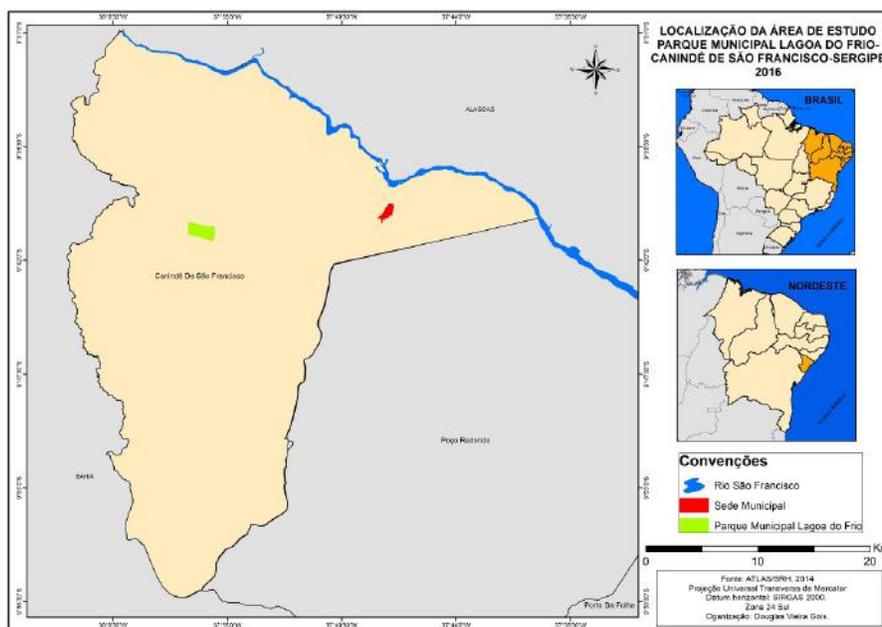


Figura 1 – Localização da Área de Estudo.

Apesar de ser uma UC de proteção integral, a Lagoa do Frio não possui nenhuma infraestrutura para gerenciamento, tanto de instalações (sede, guarita, alojamento dentre outros) quanto em relação à gestão.

A UC foi criada pela condição de conservação da flora local e pela presença da Lagoa que abastece todas as áreas circunvizinhas à Unidade, principalmente o Povoado Lagoa do Frio que fica em seu entorno, e que através da existência de tal povoado originou-se o nome da Unidade de Conservação.

A área de estudo apresenta temperatura média anual de 25,8°C, precipitação pluviométrica média anual de 485,5mm e período chuvoso no período de março a julho. O relevo é constituído pela superfície Pediplanada e Dissecada, com Colinas e aprofundamento de drenagem muito fraco. Os solos são luvisolos, planosolos e neossolos, cobertos por uma vegetação de Capoeira e Caatinga Arbórea e Arbustiva (BOMFIM et al., 2002).

### *Procedimentos Metodológicos*

Para a concretização do presente estudo, inicialmente foram realizadas revisões bibliográficas com leituras, fichamentos e análise de livros, teses, dissertações, monografias e artigos sobre temas como: indicadores ambientais, índices de regeneração natural, domínios morfoclimáticos brasileiros, Climatologia do Nordeste, Unidades de Conservação, Caatinga sergipana, Geomorfologia do semiárido, dentre outros assuntos que se fizeram necessários no decorrer da pesquisa.

Posteriormente foram realizados trabalhos de campo com visita *in loco* às áreas de pesquisa. Esta etapa da pesquisa objetivou o reconhecimento da área de estudo, a saber, o Parque Municipal Lagoa do Frio. Nesse sentido, foram analisadas áreas representativas para amostragem na pesquisa, leia-se, áreas singulares do ponto de vista florístico, pedológico, hidrológico e geomorfológico, que se consubstanciam na fisionomia da vegetação e, por conseguinte, em seus estratos de regeneração natural.

Nesse sentido, foram demarcados os transectos, parcelas, na dimensão de 50 X 50 metros, demarcadas com o uso da fita métrica e estacas, seguindo a metodologia de Schaffer adaptada por Melo e Souza (2007). Demarcaram-se dois transectos, um em área úmida – Geoambiente01 (próximo à nascente da Lagoa do Frio) e o segundo na área árida – Geoambiente02 (área a barlavento da Lagoa do Frio).

As parcelas foram monitoradas à luz dos indicadores propostos, tanto bióticos (riqueza florística, epífitos, lianas e o solo local), como abióticos (temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica).

A riqueza florística das parcelas foi verificada através da amostragem dos indivíduos, onde foram identificadas as espécies pelo nome popular através dos conhecimentos dendrológicos; depois cada indivíduo foi mensurado a sua Circunferência a altura do peito (CAP) com o auxílio de uma fita métrica, e a sua altura (h) utilizando um clinômetro digital. Vale ressaltar que nesta pesquisa foram mensuradas as espécies do estrato vegetacional arbóreo.

No mesmo sentido, a dominância, bem como o estrato vegetacional foram amostrados em cada transecto e devidamente anotados em um quadro para obtenção dos respectivos nomes científicos obtidos através de identificação taxonômica apoiada em pesquisas bibliográficas. Foram coletadas algumas espécies com o auxílio de um podão, que foram devidamente prensadas com utilização de prensa em gradil e levadas à Universidade Federal de Sergipe para maiores estudos, para descrição da fitossociologia local.

Os epífitos, bem como as lianas, foram analisados visivelmente, através do método de contagem das ocorrências (número de indivíduos por parcela) classificadas em uma

escala com as seguintes proporções: 1-Raro (-10), 2-Abundante (10 até 50) e 3-dominante (>50).

A Serapilheira das parcelas também foi classificada visivelmente de acordo com o grau de dominância do local e posteriormente anotadas em quadro.

Também foram verificados os estratos vegetacionais de cada transecto, mediante parâmetros propostos no Quadro 1.

Quadro 1 – Parâmetros Fitofisionômicos

| <b>ESTRATO ARBÓREO</b>                     | <b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>                 | <b>ESTRATO HERBÁCEO</b>                      |
|--|--|--|
| Inclui as plantas com altura superior a 3m | Inclui as plantas de 50cm a 3m de altura | Inclui as plantas com altura inferior a 50cm |

Fonte: Adaptado de Pereira, 2000

A abundância dos indivíduos foi analisada através do método de contagem das ocorrências (número de indivíduos por unidade amostral) classificadas em uma escala com as seguintes proporções: 1-Raro (-10), 2-Abundante (até 50) e 3-dominante (>50).

Quanto ao monitoramento dos parâmetros climáticos, durante os trabalhos de campo, o mesmo foi realizado com o auxílio da Miniestação Meteorológica Oregon Scientific modelo WMR 918 do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN) – UFS/CNPq. A umidade relativa do ar, temperatura do ar e velocidade do vento foram registrados em intervalos de 20 minutos, das 10:00 às 14:00 horas em um dia de cada mês durante os anos de 2012, 2013 e 2014 para cada área, somando quatro horas de medições por dia, o que equivale a aproximadamente um quarto do tempo total de incidência luminosa diária.

Em relação aos teores de minerais, matéria orgânica e granulometria local, foram medidos através de exames laboratoriais em amostras de solo coletadas com o auxílio do uso do trado, enxada e pá, acondicionando-os em recipientes apropriados para transportar as referentes amostras, a fim de realizar a análise textural e granulométrica, no Instituto Tecnológico de Pesquisa de Sergipe (ITPS), verificando também o pH e a classificação do solo local.

Após a coleta dos dados, tanto dos indicadores bióticos, como abióticos, foram confeccionados quadros e gráficos que permitissem expressar de modo mais claro e melhor as correlações entre os indicadores, auxiliando assim na interpretação dos resultados das análises.

### **Características Climáticas (Temperatura, Vento e Umidade) da UC Lagoa do Frio**

A temperatura é um fator primordial na distribuição da flora e também interfere na organização do corpo vegetal (morfologia), pois cada espécie possui uma temperatura mínima, abaixo da qual não cresce, uma temperatura máxima acima da qual suspende suas atividades vitais e uma temperatura ótima em torno da qual verifica

melhor desenvolvimento. Desse modo, de acordo com as temperaturas mensuradas em campo, poderemos saber quais espécies melhor se adaptam às condições adversas do ambiente.

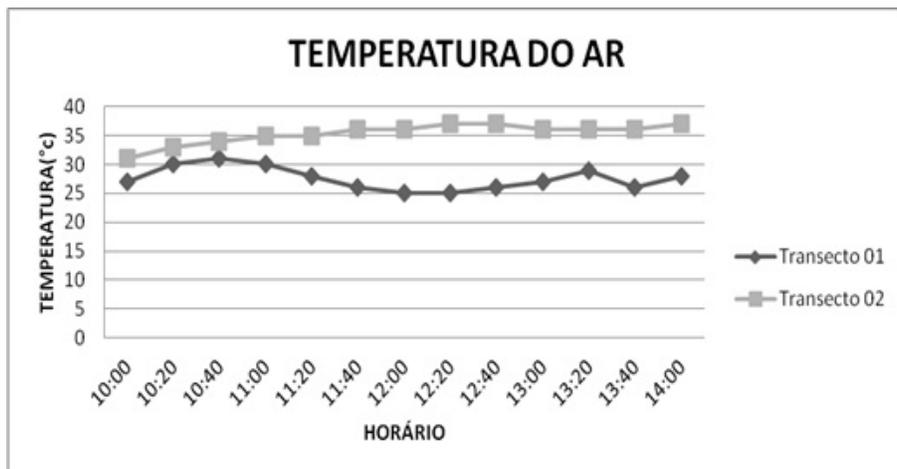


Figura 2 – Gráfico da Temperatura do Ar, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos Anos de 2012, 2013 e 2014.

Fonte: Trabalho de Campo, 2012 – 2014

Nesse sentido, verifica-se no gráfico da Figura 3 que a temperatura do ar no Geoambiente 02 – área árida (vertente – distante de um recurso hídrico) e com nível de regeneração natural mais baixa que a área 01, devido aos aspectos florísticos, solo e clima mais elevado, possuem temperaturas que variam de 30°C a aproximadamente 40°C. Tal condição denota a presença maior de incidência solar, devido a menores números de espécies arbóreas que com sua respectiva copa diminui a radiação solar e conseqüentemente torna a temperatura mais amena.

Já no Geoambiente 01 (área úmida – próximo a nascente), verifica-se uma inter-relação maior dos indicadores tanto bióticos quanto abióticos, fazendo com que seja elevado o nível de regeneração natural da área, pelas temperaturas mais amenas, riqueza florística elevada (demonstradas na seção anterior), dominância de serrapilheira, com isso aumentando a ciclagem de nutrientes desse geoambiente (Figura 2).

Outro fator de extrema importância na composição paisagística da caatinga é a Umidade relativa do ar (Figura 3), onde este parâmetro encontra-se presente no ar e é decorrente de uma das fases do ciclo hidrológico, o processo de evaporação da água ou água no estado gasoso. Os valores de umidade relativa do ar são medidos em porcentagem, e quanto mais próximo de 100 (%), maior o conforto bioclimático e, por conseguinte, mais suscetível à precipitação.

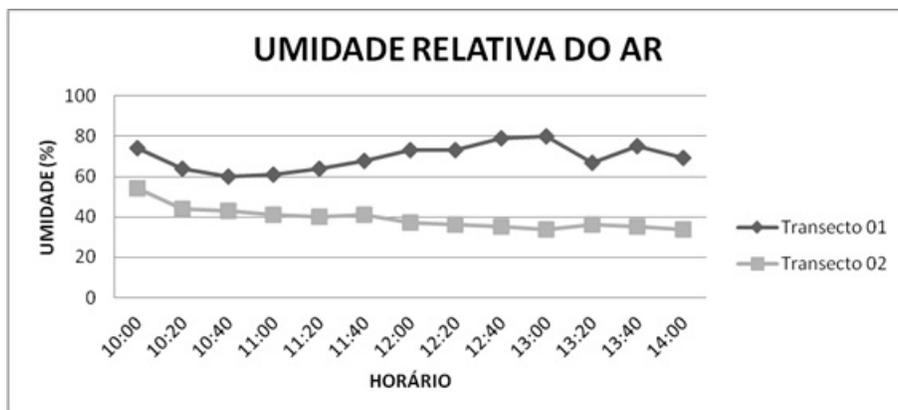


Figura 3 – Gráfico da Umidade Relativa do Ar, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos Anos de 2012, 2013 e 2014.

Fonte: Trabalho de Campo, 2012 – 2014

Verifica-se que, ao inverso da temperatura, o Geoambiente 02 tem menor porcentagem de umidade relativa do ar, isto deve-se a maiores temperaturas que o referido Geoambiente possui, uma vez que, quanto maior for a temperatura, menor a umidade. Com isso, a umidade do Geoambiente 02 variou de 20% a 60 % (Figuras 2 e 3).

Enquanto no Geoambiente01, por possuir temperaturas mais amenas (Figura 2), a umidade relativa do ar é mais elevada, chegando a 80% (Figura 3). Tal valor também é influenciado pela presença de um recurso hídrico local, bem como a diversidade de espécies arbóreas que conseqüentemente diminuem a radiação solar local, aumentando assim a integridade biofísica na área úmida.

O vento é outro fator que merece atenção, pois no que se refere à dispersão de sementes ou mesmo do ponto de vista fitogeográfico, pela ação dispersiva que exerce sobre os diásporos, faz com que espécies vegetais se proliferem em outras áreas.

Em relação à velocidade dos ventos como mostra o gráfico da Figura 4, o mesmo comporta-se de forma distinta em cada Geoambiente. Verifica-se que no Geoambiente01 a velocidade dos ventos é mais amena que no Geoambiente 02 (Figura 4). Tal comportamento deve-se ao fato de o Geoambiente 01 ser uma área com temperaturas mais baixas, maior umidade relativa do ar, elevada riqueza florística – por ser uma área de espécies arbóreas, a mesma serve como quebra-vento, por possuir maior interação entre os diferentes indicadores ambientais, promovendo uma melhor ciclagem de nutrientes.



Figura 4 – Gráfico da Velocidade do Vento, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos Anos de 2012, 2013 e 2014.  
Fonte: Trabalho de Campo, 2012 – 2014

### Características Florísticas da UC Parque Municipal Lagoa do Frio

Em relação à composição da vegetação da Caatinga, foram identificados três estratos vegetacionais, os quais apresentavam elevada diversidade de espécies vegetais, formas, tamanhos e demais características (Figura 5).

A condição de aridez extrema reflete na morfologia da vegetação na área. Há predominância de plantas com troncos retorcidos, com perda de casca, presença de espinhos, poucas ou nenhuma folha, características adaptativas essas que evidenciavam claramente a escassez de água nesse ambiente, demonstrando a grande capacidade que a vegetação da caatinga possuía para adapta-se às condições de aridez.

Na área de pesquisa foram encontrados os três estratos da vegetação: herbáceo, arbustivo e arbóreo (Figura 5). Tais estratos estão diretamente ligados às condições edafoclimáticas, visto que, onde impera o clima mais árido, com mais meses secos e, por conseguinte, possui solo raso e pedregoso, apresenta predominantemente o estrato herbáceo.

Em áreas onde a escassez hídrica apresenta-se mais branda, com solos desenvolvidos do ponto de vista de seus horizontes, a vegetação exibe um maior porte, com a presença de espécies arbustivas e arbóreas, comprovando, assim, a influência do clima na configuração do arranjo vegetacional.

Na área de estudo há forte presença de cactáceas das mais diferentes espécies, estas suportam longos períodos de estiagem, sem perder a coloração verde, graças a sua grande capacidade de armazenar água (Figura 6A).

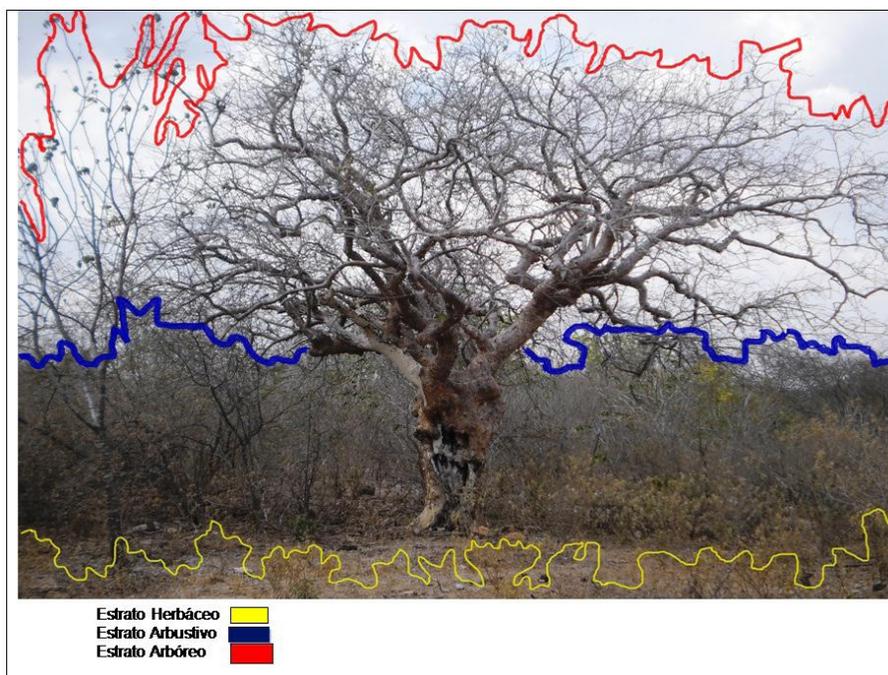


Figura 5 – Estratos da Vegetação na Caatinga do Alto Sertão Sergipano.

Fonte: Trabalho de Campo, 2012

Devido à atuação do clima semiárido predomina na área o processo de meteorização mecânica das rochas. Nesse processo temos a desagregação das rochas, sem, entretanto, acarretar numa alteração química do corpo rochoso, muito embora a prepare para a ação da mesma. No caso particular da área de estudo, as mudanças de temperatura são os principais responsáveis pela intemperização mecânica, através dos movimentos de contração da estrutura rochosa, acarretando assim num fraturamento da mesma, que por sua vez irá desagregar-se paulatinamente, formando, assim, uma área com a presença marcante de seixos e matacões (Figura 6B).

Nas visitas a campo, no ano de 2012, quando houve uma acentuada escassez de chuvas, os reservatórios no geral, tanques, barragens e também os riachos e rios da região apresentavam-se secos ou num nível baixo. No ano de 2013, após alguns eventos de precipitação, os corpos d'água aumentaram seus níveis (Figuras 7A e 7B), o que revitalizou não só a fauna da caatinga, mas também toda a população da região, que depende direta e indiretamente dessa água para sobrevivência, seja para a utilização no seu cotidiano, beber, tomar banho, entre outros, seja para a realização de outras atividades, como a agricultura e também a pecuária, atividades constantes na região.



Figura 6 – **A** – Cactácea na UC Lagoa do Frio.  
**B**– Solos Pedregosos no Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio.  
Fonte: Trabalho de Campo, 2012



Figura 7 – **A** – Reservatório de Água Aeco, Localizado no Parque Natural Municipal Lagoa do Frio, Dezembro de 2012.  
**B** – Reservatório após Precipitação, UC Lagoa do Frio.  
Fonte: Trabalhos de Campo, 2012 e 2013

Desta forma há uma grande contradição no que diz respeito à conservação da Caatinga, visto que na própria área de proteção integral, há substituição desta formação vegetal para a utilização de inúmeras outras atividades, tais como a agricultura, verificadas *in loco* na UC Lagoa do Frio (Figuras 8A e 8B).

Para manutenção da agricultura na área a água é utilizada de maneira inadequada e insustentável, visto que encanações foram feitas para desviar o curso normal de uma nascente, que primordialmente alimentava o reservatório natural da UC (a Lagoa do Frio), esse desvio servia para levar água até pequenos lotes de plantações (Figuras 8A e 8B).

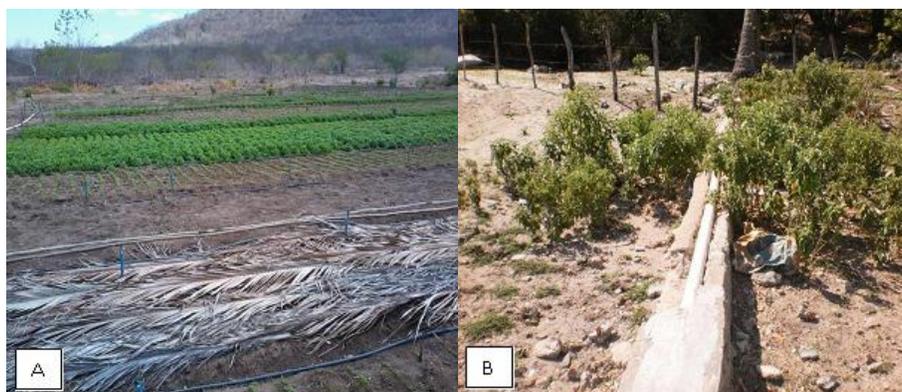


Figura 8 – **A** – Agricultura no Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio.

**B** – Encanações para Transporte Insustentável da Água no Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.

Fonte: Trabalho de Campo, 2012

Além da agricultura e a utilização inadequada das águas dessa UC, outras atividades ainda são desenvolvidas de modo irregular, como a criação de carneiro (ovinocultura) e a criação de galinhas (avicultura). Embora tais atividades não sejam desenvolvidas de forma intensa, a fiscalização deve ser exercida para que não ocorra um uso indiscriminado dos recursos que comprometa a integridade biofísica da UC (Figuras 9A e 9B).



Figura 9 – **A** – Ovinocultura na UC. **B** – Avicultura Presente na UC.

Fonte: Trabalho de Campo, 2012 e 2013

No que diz respeito à dinâmica fitogeográfica da UC, a partir da classificação dos estratos vegetacionais, e com os levantamentos de campos nos transectos a fim de verificar a riqueza florística local, foram identificadas as seguintes espécies que compõe duas

tabelas, a primeira diz respeito a um fragmento próximo a um corpo hídrico (área úmida 01 – próximo a nascente), e a segunda de um fragmento mais árido em relação à primeira (área árida 02 – distante do recurso hídrico).

No Geoambiente 01, localizado em uma área considerada úmida, pelo fato de ter em suas proximidades um corpo hídrico, a saber, a nascente que alimenta a lagoa encontrada na UC, pode-se constatar a presença de espécies fitoindicadoras de qualidade ambiental, como exemplo as bromélias (Figura 10).



Figura 10 – Presença de Epífitos, Lianas e Bromélias.

Fonte: Trabalho de Campo, 2013

Nesse fragmento de caatinga foram identificadas 19 espécies vegetais, das quais 10 foram analisadas e posteriormente classificadas como pertencentes ao estrato vegetacional **arbóreo**, o que corresponde a aproximadamente 53% do total, um número bem significativo, em seguida temos o estrato **arbustivo** com outras 5, o que corresponde a outros 26%. Já o estrato **herbáceo** apresentou o menor número de espécies, 4 no total, o que representa cerca de 21% da amostra (Quadro 2).

Os dois Geoambientes possuem espécies vegetais iguais, porém, estas se diferenciam quanto ao seu nível de regeneração. Por estar localizada em área úmida, o Geoambiente01 está sujeito a voltar a suas condições ambientais “normais” mais rápido, se compararmos com o fragmento dessa mesma vegetação na área mais árida, ou seja, o nível de regeneração natural da área úmida é mais elevado que o Geoambiente 02. Isto devido a temperaturas mais amenas e consequentemente umidades mais elevadas, pela presença dominante de serrapilheira e pelo solo mais fértil e rico em nutrientes (Figura 11).

Quadro 2 – Levantamento Florístico: Espécies Vegetais.  
Parque Natural Municipal da Lagoa do Frio.  
Geoambiente 01 – Próximo ao Corpo Hídrico.

| Nome Popular                              | Nome Científico   | Estrato Vegetacional | CAP     | H               | Densidade / Abundância |
|---|---|----------------------|---------|-----------------|------------------------|
| Angico de caroço                          | <i>Anadenanthera colubrina</i>  | Arbóreo              | 15 cm   | 4 m             | Raro                   |
| Arapiraca                                 | <i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G. P. Lewis   | Arbóreo              | 40 cm   | 5 m             | Raro                   |
| Braúna                                    | <i>Schnopsis brasiliensis</i>   | Arbóreo              | -       | 8 m             | Abundante              |
| Caroá                                     | <i>Neoglaziovia variegata</i>   | Herbáceo             | -       | 1 m             | Abundante              |
| Espinheiro                                | <i>Acacia glomerosa</i>   | Arbustivo            | -       | 5 m             | Abundante              |
| Gravatá                                   | <i>Aechmealingulata L.</i>  | Herbáceo             | -       | 1 m             | Abundante              |
| Jurema Preta                              | <i>Mimosa ophthalmocentra</i>   | Arbóreo              | 46 cm   | 6 m             | Abundante              |
| Mandacaru                                 | <i>Cereus jamacaru</i>  | Arbóreo              | -       | 6 m             | Abundante              |
| Palmatória                                | <i>Opuntia palmadora</i>  | Arbustivo            | -       | -               | Abundante              |
| Pata de Vaca                              | <i>Bauhinia forficata Linn</i>  | Arbóreo              | 50 cm   | 5 m             | Abundante              |
| Pau-ferro                                 | <i>Caesalpinia férrea</i>   | Arbóreo              | 70 cm   | 5 m             | Raro                   |
| Pereiro                                   | <i>Aspidosperma pyriformium</i>   | Arbóreo              | 1,5 m   | 5 m             | Abundante              |
| Piçarra de cachorro                       | <i>Sida sp.</i>   | Arbustivo            | 10 cm   | 2 m             | Abundante              |
| Pinhão bravo                              | <i>Jatropha podagrica</i>   | Arbóreo              | 30 cm   | 6 m             | Abundante              |
| Quipá                                     | <i>Tacinga inamoena</i>   | Herbáceo             | -       | 1 m             | Abundante              |
| Quixabeira                                | <i>Bumelia sertorium</i>  | Arbóreo              | 1,69 cm | 10 m            | Abundante              |
| Umbuzeiro                                 | <i>Spondias tuberosa</i>  | Arbóreo              | 55 cm   | 6 m             | Abundante              |
| Velande                                   | <i>Croton heliotropiifolius</i>   | Arbustivo            | -       | 2 m             | Abundante              |
| Xique-xique                               | <i>Pilosocereus gounelle</i>  | Arbustivo            | -       | 2 m             | Abundante              |
| <b>DOMINÂNCIA EM RELAÇÃO AOS EPÍFITOS</b> |   |                      |         |                 |                        |
| RARO (<10)                                | ABUNDANTE (10-50) Em relação à quantidade de epífito e lianas encontradas nesse transecto (área úmida-próximo a nascente, a um recurso hídrico, foi verificado nos trabalhos de campo que os epífitos são dominantes nessa parcela. |                      |         | DOMINANTE (>50) |                        |

Fonte: Trabalho de Campo, 2013



Figura 11 – Aspecto Florístico Geral da UC Lagoa do Frio – Área Úmida.  
Fonte: Trabalho de Campo, 2013

No fragmento do Geoambiente 01 a vegetação está predominantemente no estrato arbóreo, o que demonstra a boa condição para desempenhar suas funções vitais nessa área, graças principalmente à umidade ali presente. A *Parapiptadenia zehntneri*, o popular Angico Manjola, que tem em média 16 metros, o *Ziziphus joazeiro*, conhecido como Juazeiro, com **média** de 15 metros, a *Bumelia sertorium*, a popular Quixabeira, com 14 metros e a *Schnopsis brasiliensis*, a popular Braúna, que possui 10 metros em média são exemplos de espécies desse ambiente.

No Geoambiente 02, localizado na área a barlavento da vertente e desprovido de mananciais de água, as plantas ali encontradas apresentam diferenças quanto às morfologias e também em relação ao nível de regeneração natural.

Ao todo 19 espécies foram identificadas nesse transecto, e assim como o fragmento úmido as espécies do estrato arbóreo são maioria, 11 no total, o que representa pouco mais de 57%, o arbustivo 5 espécies, pouco mais de 26%, e o herbáceo assim como no primeiro transecto é minoria, contando com apenas 3 espécies, sendo aproximadamente 17% do total da amostra (Quadro 3).

Algumas espécies do estrato arbóreo presentes no fragmento úmido foram encontradas também nesse Geoambiente, porém o que se notou foi uma diferença significativa no tamanho das plantas. A Braúna (*Schnopsis brasiliensis*) no primeiro Geoambiente apresenta em média 10 metros de altura, já no Geoambiente árido a mesma espécie possui em média 8 metros, a Quixabeira foi outro exemplo dessa situação, no transecto úmido apresenta em média 14 metros de altura, já no segundo fragmento, a mesma possui cerca de 10 metros.

Quadro 3 – Levantamento Florístico: Espécies Vegetais – Geral.  
Parque Natural Municipal da Lagoa do Frio.  
Geoambiente 02 – Lado Árido da Vertente.

| Nome Popular                                       | Nome Científico                                     | Extrato Vegetacional | CAP     | H               | Densidade/ Abundância |
|--|---|----------------------|---------|-----------------|-----------------------|
| Angico de Carçoço                                  | <i>Anadenanthera colubrina</i>                      | Arbóreo              | 15 cm   | 4m              | Raro                  |
| Arapiraca  | <i>Choloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P. Lewis | Arbóreo              | 40 cm   | 5m              | Raro                  |
| Braúna   | <i>Schnopsis brasiliensis</i>                       | Arbóreo              | -       | 8m              | Dominante             |
| Caroá  | <i>Neoglaziovia variegata</i>                       | Herbáceo             | -       | 1m              | Abundante             |
| Espinheiro   | <i>Acacia glomerosa</i>                             | Arbustivo            | -       | 5m              | Abundante             |
| Gravatá  | <i>Aechmea lingulata</i> L.                         | Arbustivo            | -       | -               | Abundante             |
| Jurema Preta                                       | <i>Mimosa ophthalmocentra</i>                       | Arbóreo              | 46 cm   | 6m              | Abundante             |
| Mandacaru  | <i>Cereus jamacaru</i>                              | Arbóreo              | -       | 6m              | Dominante             |
| Palmatória   | <i>Opuntia palmadora</i>                            | Arbustivo            | -       | -               | Abundante             |
| Pata de Vaca                                       | <i>Bauhinia forficata</i> Linn                      | Arbóreo              | 50 cm   | 5m              | Abundante             |
| Pau Ferro  | <i>Caesalpinia férrea</i>                           | Arbóreo              | 70 cm   | 5m              | Raro                  |
| Piçarra de Cachorro                                | <i>Sida sp.</i>                                     | Arbustivo            | 10 cm   | 2m              | Abundante             |
| Pinhão Bravo                                       | <i>Jatropha podragica</i>                           | Arbóreo              | 30 cm   | 6m              | Abundante             |
| Quipá  | <i>Tacinga inamoema</i>                             | Herbáceo             | -       | 1m              | Abundante             |
| Quixabeira   | <i>Bumelia sertorium</i>                            | Arbóreo              | 1,69 cm | 10m             | Dominante             |
| Umbuzeiro  | <i>Spondias tuberosa</i>                            | Arbóreo              | 55 cm   | 6m              | Abundante             |
| Velande  | <i>Croton heliotropiifolius</i>                     | Arbustivo            | -       | 2m              | Abundante             |
| Xique-xique  | <i>Pilosocereus gounelle</i>                        | Arbustivo            | -       | 2m              | Dominante             |
| <b>DOMINÂNCIA EM RELAÇÃO AOS EPÍFITOS E LIANAS</b> |   |                      |         |                 |                       |
| RARO (<10)   | ABUNDANTE (10-50)                                   |                      |         | DOMINANTE (>50) |                       |

Fonte: Trabalho de Campo, 2013

Apesar de não apresentar uma grande diversidade de espécies, no estrato herbáceo foi encontrada uma significativa quantidade de exemplares, das 3 espécies achadas, o Caroá (*Neoglaziovia variegata*), o Gravatá (*Aechmea lingulata* L.), e o Quipá (*Tacinga inamoema*) foram classificadas como abundantes em relação a contagem de ocorrências, 2 dessas espécies são da família das bromeliáceas e 1 da família das cactáceas, o que evidencia ainda mais a escassez de água nesse fragmento, visto que as espécies dessas famílias conseguem adaptar-se mais facilmente à escassez hídrica, graças à sua capacidade de retenção de água (Figura 12).

Contudo, se comparamos as características das plantas encontradas nos fragmentos úmido e árido, encontramos diferenças significativas quanto ao potencial regenerativo de ambas. No geral, as plantas encontradas na área árida são menores do que as encontradas na área úmida. Com uma possível intervenção antrópica na área, retirada de madeira, por exemplo, o Geoambiente úmido pode regenerar-se mais rapidamente, principalmente graças à umidade ali encontrada.



Figura 12 – Aspecto Florístico Geral da UC Lagoa do Frio – Área Árida.

Fonte: Trabalho de Campo, 2013

Vale ressaltar que, no Geoambiente02 (área árida – mais afastada de um recurso hídrico), a presença de epífitos e lianas é menor do que no Geoambiente01 (área úmida). Também verifica-se visualmente que o número de bromélias é bem mais baixo do que no Geoambiente anterior. Isto pode ser devido ao fato de que a umidade é um fator primordial para a ocorrência dessa espécie que representa um bioindicador de umidade e regeneração natural.

### **Características Edáficas da UC Parque Municipal Lagoa do Frio**

Estudos envolvendo a disponibilidade de nutrientes do solo são de grande importância quando relacionados com a dinâmica de distribuição de espécies, sabendo que algumas espécies não toleram baixa fertilidade do solo, ou são sensíveis a minerais como alumínio por exemplo.

A manutenção de água no perfil do solo com a redução das perdas por evaporação é importante durante a fase inicial do desenvolvimento das plantas, quando o dossel vegetativo das plantas é reduzido e insuficiente para cobrir a superfície do solo e, assim, minimizar as perdas de água.

Destaca-se a importância de se conhecer o tipo de solo e seus principais componentes físico-químicos e granulométricos para verificação da interação do solo, cobertura vegetal e clima, para a manutenção da biodiversidade local, bem como analisar a sustentabilidade do mesmo através do nível de regeneração natural que a área encontra-se.

De acordo com o Quadro 4, a classificação textural do solo do transecto 01 (área úmida – próximo a nascente existente) é Areia Franca. Isto deve-se ao fato de na granulometria ser encontrado um alto teor de areia (77,71%), enquanto o teor de silte é 18,82% e o de argila com apenas 3,47%.

O solo do Geoambiente01 possui elevado teor de matéria orgânica (MO) pois, de acordo com o ITPS (2014), valores acima de 3,0 g/dm<sup>3</sup> são considerados alto teor de MO e, segundo a análise laboratorial, a área 01 possui 5,76 g/dm<sup>3</sup>, demonstrando, assim, a boa ciclagem de nutrientes do local, bem como uma vegetação exuberante, temperaturas mais amenas e uma alta umidade atmosférica, denotando assim bons níveis de regeneração natural (Quadro 4).

De acordo com o Quadro 4, o solo possui alto teor de magnésio (3,90 cmolc/dm<sup>3</sup>), e um baixo teor de potássio (1,51 cmolc/dm<sup>3</sup>). Já o pH do referente solo mostrou-se elevado com valor de 7,5, e a capacidade de troca catiônica de 18,30 cmolc/dm<sup>3</sup>.

Porém, no Geoambiente02, o solo não possui alto teor de Matéria Orgânica, o mesmo tem 1,92 g/dm<sup>3</sup>, que, de acordo com o ITPS (2014), encontra-se em valores médios (1,5 – 3,0). Já o valor de magnésio assim como no Geoambiente 01 também encontra-se alto, com 1,17 cmolc/dm<sup>3</sup>, e o potássio abaixo do teor ideal, possuindo 0,21 cmolc/dm<sup>3</sup>, uma vez que a mediana é 3,0 a 6,0 cmolc/dm<sup>3</sup> (Quadro 5).

Quadro 4 – Valores das Características Edáficas do Geoambiente01 (Área Úmida)

| Amostra           | Amostra 01:<br>Área Úmida/<br>Parque Municipal<br>Lagoa do Frio | Código                | 3139/<br>13-06 | Coleta    | 11/10/13          |
|-------------------|---|-----------------------|----------------|-----------|-------------------|
| Ensaio            | Resultado   | Unidade               | LQ             | Método    | Data do<br>Ensaio |
| pH em Água (RBLE) | 6,95  | --                    | --             | H2O       | 17/10/13          |
| Cálcio + Magnésio | 16,1  | cmolc/dm <sup>3</sup> | 0,38           | KC1       | 17/10/13          |
| Cálcio (RBLE)     | 12,2  | cmolc/dm <sup>3</sup> | 0,22           | KC1       | 17/10/13          |
| Alumínio (RBLE)   | <0,08   | cmolc/dm <sup>3</sup> | 0,08           | KC1       | 17/10/13          |
| Sódio (RBLE)      | 80,0  | mg/dm <sup>3</sup>    | 2,20           | Mehlich-1 | 17/10/13          |

(continua)

| <b>Amostra</b>                                      | <b>Amostra 01:<br/>Área Úmida/<br/>Parque Municipal<br/>Lagoa do Frio</b> | <b>Código</b>         | <b>3139/<br/>13-06</b> | <b>Coleta</b>             | <b>11/10/13</b>           |
|---|---|-----------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Ensaio</b>                                       | <b>Resultado</b>  | <b>Unidade</b>        | <b>LQ</b>              | <b>Método</b>             | <b>Data do<br/>Ensaio</b> |
| Potássio (RBLE)                                     | 587   | mg/dm <sup>3</sup>    | 1,40                   | Mehlich-1                 | 17/10/13                  |
| Fósforo (RBLE)                                      | 207   | mg/dm <sup>3</sup>    | 1,39                   | Mehlich-1                 | 17/10/13                  |
| Matéria Orgânica                                    | 57,6  | g/dm <sup>3</sup>     | --                     | WB<br>(colorímetro)       | 22/10/13                  |
| Magnésio  | 3,90  | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | KC1                       | 22/10/13                  |
| Sódio   | 0,348   | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | Mehlich-1                 | 22/10/13                  |
| Potássio  | 1,51  | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | Mehlich-1                 | 22/10/13                  |
| Hidrogênio + Alumínio                               | 0,309   | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | SMP                       | 17/10/13                  |
| pH em SMP   | 7,5   | --                    | --                     | MAQS-<br>Embrapa          | 17/10/13                  |
| SB- Soma de Bases<br>Trocáveis                      | 18,00   | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | --                        | 22/10/13                  |
| CTC   | 18,30   | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | --                        | 22/10/13                  |
| PST   | 1,90  | %                     | --                     | --                        | 22/10/13                  |
| V – Índice de Saturação<br>por Bases                | 98,40   | %                     | --                     | --                        | 22/10/13                  |
| Granulometria-Areia<br>(Hidrômetro de<br>Boyucos)   | 77,71   | %                     | --                     | Densímetro<br>de Boyucos  | 17/10/13                  |
| Granulometria – Silte<br>(Hidrômetro de<br>Boyucos) | 18,82   | %                     | --                     | Densímetro<br>de Boyucos  | 17/10/13                  |
| Granulometri-Argila<br>(Hidrômetro de<br>Boyucos)   | 3,47  | %                     | --                     | Densímetro<br>de Boyucos  | 17/10/13                  |
| Classificação Textural                              | AREIA FRANCA  | --                    |                        |                           |                           |
| Especificação p/ tipo de<br>solo                    | SOLO FORA DA<br>CLASSIFICAÇÃO   |                       |                        | MAPA-IN nº<br>2-9/10/2008 |                           |

Fonte: Trabalho de Campo, 2013

Quadro 5 – Valores das Características Edáficas do Geoambiente 02 (Área Árida)

| <b>Amostra</b>                                    | <b>Amostra 01:<br/>Área Árida/<br/>Parque<br/>Municipal<br/>Lagoa do Frio</b> | <b>Código</b>         | <b>3139/<br/>13-05</b> | <b>Coleta</b>             | <b>11/10/13</b>           |
|---|---|-----------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Ensaio</b>                                     | <b>Resultado</b>  | <b>Unidade</b>        | <b>LQ</b>              | <b>Método</b>             | <b>Data do<br/>Ensaio</b> |
| pH em Água (RBLE)                                 | 5,92  | --                    | --                     | H2O                       | 17/10/13                  |
| Cálcio + Magnésio                                 | 7,13  | cmolc/dm <sup>3</sup> | 0,38                   | KC1                       | 17/10/13                  |
| Cálcio (RBLE)                                     | 5,96  | cmolc/dm <sup>3</sup> | 0,22                   | KC1                       | 17/10/13                  |
| Alumínio (RBLE)                                   | <0,08   | cmolc/dm <sup>3</sup> | 0,08                   | KC1                       | 17/10/13                  |
| Sódio (RBLE)                                      | 21,8  | mg/dm <sup>3</sup>    | 2,20                   | Mehlich-1                 | 17/10/13                  |
| Potássio (RBLE)                                   | 80,0  | mg/dm <sup>3</sup>    | 1,40                   | Mehlich-1                 | 17/10/13                  |
| Fósforo (RBLE)                                    | 77,5  | mg/dm <sup>3</sup>    | 1,39                   | Mehlich-1                 | 17/10/13                  |
| Matéria Orgânica                                  | 19,2  | g/dm <sup>3</sup>     | --                     | WB<br>(colorímetro)       | 22/10/13                  |
| Magnésio  | 1,17  | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | KC1                       | 22/10/13                  |
| Sódio   | 0,095   | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | Mehlich-1                 | 22/10/13                  |
| Potássio  | 0,21  | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | Mehlich-1                 | 22/10/13                  |
| Hidrogênio + Alumínio                             | 1,05  | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | SMP                       | 17/10/13                  |
| pH em SMP   | 7,1   | --                    | --                     | MAQS-<br>Embrapa          | 17/10/13                  |
| SB- Soma de Bases Trocáveis                       | 7,44  | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | --                        | 22/10/13                  |
| CTC   | 8,49  | cmolc/dm <sup>3</sup> | --                     | --                        | 22/10/13                  |
| PST   | 1,12  | %                     | --                     | --                        | 22/10/13                  |
| V – Índice de Saturação por Bases                 | 87,60   | %                     | --                     | --                        | 22/10/13                  |
| Granulometria-Areia<br>(Hidrômetro de Boyoucos)   | 71,71   | %                     | --                     | Densímetro<br>de Boyoucos | 17/10/13                  |
| Granulometria – Silte<br>(Hidrômetro de Boyoucos) | 16,74   | %                     | --                     | Densímetro<br>de Boyoucos | 17/10/13                  |
| Granulometri-Argila<br>(Hidrômetro de Boyoucos)   | 11,55   | %                     | --                     | Densímetro<br>de Boyoucos | 17/10/13                  |
| Classificação Textural                            | AREIA<br>FRANCO<br>ARENOSA  | --                    |                        |                           |                           |
| Especificação p/ tipo de solo                     | SOLO DO<br>TIPO 1   |                       |                        | MAPA-IN nº<br>2-9/10/2008 |                           |

Fonte: Trabalho de Campo, 2013. ITPS, 2014

Com tais valores físico químicos, granulométricos, textural e matéria orgânica, verifica-se que o solo do Geoambiente 02 é um solo menos fértil que o da área 01 (úmida). Isto deve-se ao fato de que o solo encontra-se mais exposto às intempéries, com menor cobertura vegetal, conseqüentemente maiores temperaturas e maior velocidade do vento, com umidades mais baixas que a área que possui um recurso hídrico próximo e a cobertura vegetal é dominante.

Assim, no Geoambiente 02 (área árida), o nível de regeneração natural do mesmo encontra-se mais baixo do que na área 01 (úmida), devido a uma menor interação dos diversos indicadores bióticos e abióticos estudados, diminuindo, assim, a ciclagem de nutrientes desse ecossistema.

## Considerações Finais

Em virtude da ausência do plano de manejo da UC Lagoa do Frio, mesmo sendo uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, como muitas outras UC's do Brasil, o Parque Municipal Natural de Lagoa do Frio apresenta inúmeros problemas, o mais preocupante, e que desencadeia uma série de muitos outros, é a presença humana de forma intensa na área. Isso acontece pela falta de uma administração atuante que evite esse tipo de irregularidade.

Foram observadas consideráveis diferenças entre as duas unidades geoambientais, que apesar de formarem um macroambiente, com trocas diretas de matéria e energia, apresentavam características diferentes, por conta tanto de fatores bióticos como abióticos, que se sintetizam na cobertura vegetal.

Assim, pode-se destacar que foi notado que o Geoambiente01, por ter contato direto com a umidade, e apresentar menores médias horárias de temperatura, com máxima de 36°C, tem presença marcante de espécies bromeliáceas. As demais espécies vegetais apresentaram, no geral, um maior desenvolvimento em relação ao Geoambiente02 pois, na presença de umidade, as fenofases (floração, frutificação, emissão foliar) retomam com maior vigor suas atividades fisiológicas. Na Unidade Geoambiental02, por ser mais árida, foi predominante a presença de espécies lenhosas, e de cactáceas bem desenvolvidas, que apresentam seu *clímax* nos lugares mais secos da caatinga hiperxerófila.

De acordo com as análises realizadas, ressalta-se que a diferença na composição florística deve-se ao fato da exposição à radiação solar, evidenciada nos aspectos edáficos, nos quais os teores de matéria orgânica na área úmida foram mais elevados que na área árida. Além da matéria orgânica, os demais parâmetros avaliados denotam uma maior ciclagem de nutrientes na área próxima à nascente da Lagoa do Frio.

Ademais, pode-se destacar que a vegetação presente nos dois geoambientes analisados é síntese das condições edafoclimáticas presentes na UC, onde o arranjo vegetacional apresentou elevada diversidade. Entretanto, o Geoambiente01 apresentou melhores condições ambientais que propiciam a regeneração natural da vegetação.

## Referências Bibliográficas

ALVES, J.J.A. Geoecologia da caatinga no semiárido do Nordeste Brasileiro. *CLIMEP – Climatologia e Estudos da Paisagem*, v. 2, p. 58-71, 2007.

BOMFIM, L. F. C.; COSTA, I.V.G.; BENVENUTI, S.M.P. Projeto cadastro, da infraestrutura hídrica do Nordeste: estado de Sergipe. *Diagnóstico do município de Canindé do São Francisco*. Aracaju: CPRM, 2002.

LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Editora Universitária, 2003.

MELO e SOUZA, R. *Redes de monitoramento socioambiental e tramadas da sustentabilidade*. São Paulo: Annablume; Geoplan, 2007.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Conhecimento sobre plantas lenhosas da caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (orgs.). *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 101-111, 2004.

Recebido em: 30/7/2016

Aceito em: 24/9/2016