
4 Caracterização Ambiental

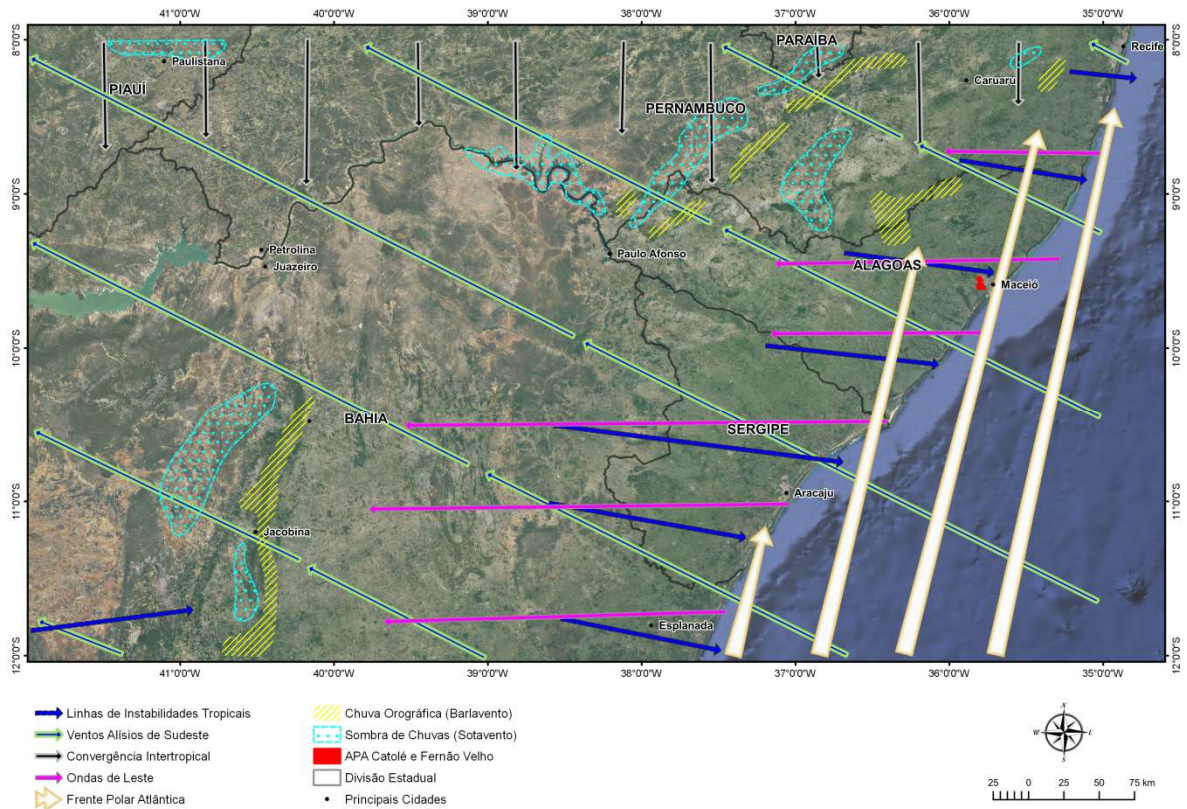
4.1 Meio Físico

4.1.1 Clima

Segundo Fonseca e Azevedo (1983), as condições climáticas que ocorre na parte oriental da Região Nordeste do Brasil, em particular na faixa costeira alagoana, onde se encontra a APA do Catolé e Fernão Velho, em geral, são reguladas de forma direta por quatro Sistemas de Circulação Atmosférica: o Sistema de Correntes do Sul (Bandas de Nebulosidade associada às Frentes Frias), o Sistema de Correntes do Norte (Convergência Intertropical Norte - CIT ou Zona Convergência Intertropical Norte - ZCIT); o Sistema de Correntes do Oeste (Distúrbios de Leste e as Brisas Terrestres) e o Sistema de Correntes do Leste (Brisas Marítimas). Estes sistemas (**Figuras 2 e 3**) são responsáveis conjuntamente por precipitações de inverno, ocorrendo às vezes de forma antecipada no outono, quando da atuação do Sistema de Correntes do Sul (op. cit.).

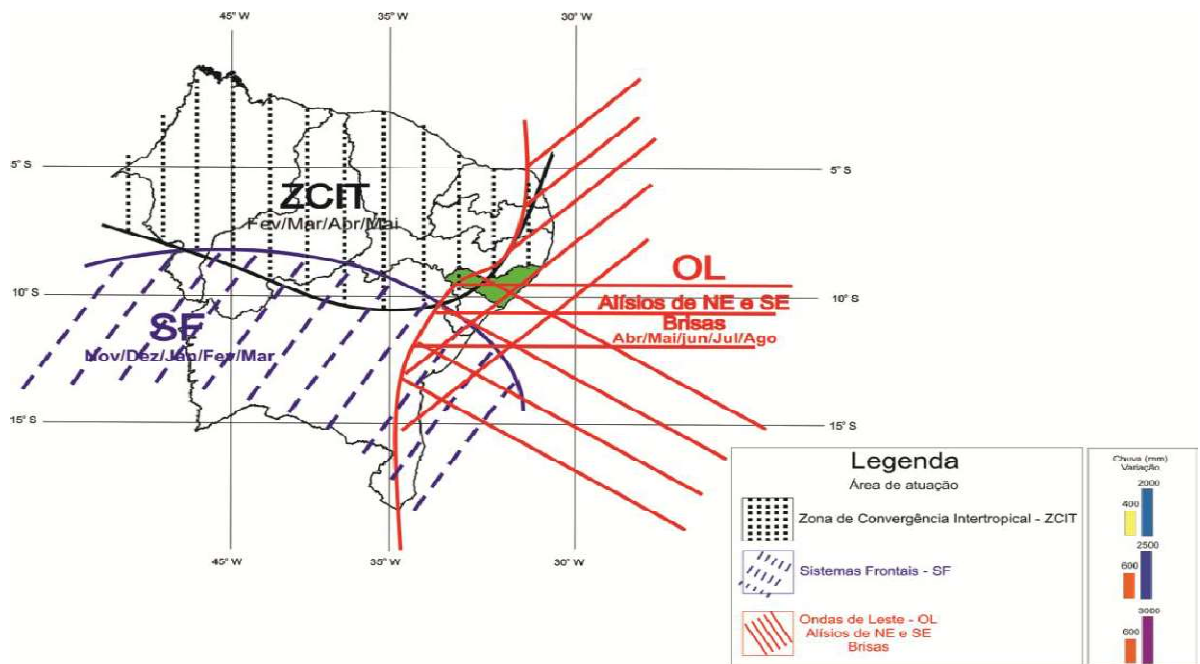
Os referidos autores, explicam que durante todo ano, predominam na porção meridional do nordeste setentrional brasileiro, e conseqüentemente no território alagoano, fluxos de ar do Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul, proporcionando tempo estável. Esse fluxo de ar é composto de duas correntes, uma inferior: fresca, úmida e fortemente instável e outra superior: quente seca e subsidente, separadas por uma inversão térmica que é variável em altitude, sendo baixa na borda oriental do Atlântico, subindo à medida que vai se aproximando da costa brasileira, subindo nas direções norte e sul.

Figura 2 - Sistema de circulação atmosférica atuantes em Alagoas, Sergipe e parte da Bahia, Pernambuco e Piauí.



Fonte: Fonseca e Azevedo (1983).

Figura 3 - Sistemas meteorológicos geradores de chuvas na Região Nordeste do Brasil.



Fonte: Alagoas e Embrapa (2012), adaptado de Nobre e Molion (1986); Molion e Bernardo (2002).

Esta ascensão, ocasionada por relevo de correntes marítimas quentes, pela aproximação do coldrum ao norte e correntes frias ao sul, dilui a inversão térmica, tornando-a sujeita à instabilidade, gerando aguaceiros sem trovoadas. Em condições normais, por efeito orográfico, essas chuvas são de pequena monta e limita-se à estreita faixa do litoral, permanecendo o interior com tempo bom e seco. A tendência à aridez apresentada na área é ligada à atuação de um segmento do Anticiclone semifixo do Atlântico Sul: os alísios de sudeste. Entretanto ocorrem frequentes penetrações de sistemas de correntes perturbadas, trazendo instabilidade para área e, conseqüentemente, chuvas. Essas condições são influenciadas pela atuação direta ou indireta dos Sistemas Atmosféricos já mencionados e que são descritos a seguir pelos referidos autores supracitados.

O Sistema de Correntes do Sul, conforme esses autores consistem em emissões de ar frio do Anticiclone Polar, representado pelo avanço da Frente Polar Atlântica (FPA), que constitui uma faixa originada pelos choques entre massas polares e tropicais, de densidades diferentes e a intensidade dos seus deslocamentos depende do vigor do próprio Anticiclone Polar. O referido evento atua o ano inteiro, sendo o seu reflexo mais constante em fins de outono e durante o inverno, quando, vindo pelo litoral, chegam até ao estado de Alagoas. Seus efeitos térmicos são menos significativos que os pluviais, pois atingem o estado bastante tropicalizados, pela distância da sua fonte de origem. Quando ocorre a frontogênese, um forte contraste entre as massas, reativando a FPA, podendo a mesma atingir latitudes menores, sentindo-se seus efeitos até no norte da Bahia (FONSECA e AZEVEDO, 1983).

De acordo com Pernambuco (1998), esse sistema constitui em Bandas de Nebulosidade associadas aos Remanescentes de Frentes Frias do tipo frontais, que podem atingir diretamente todo o Litoral Alagoano, e conseqüentemente a APA do Catolé e Fernão Velho. Exceto em algumas situações, esse sistema atmosférico, é na verdade, remanescentes de frentes frias que avançam pelo sul do Nordeste do Brasil (NEB), nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, mas não atuam diretamente sobre os estados da região. Esse fenômeno pode influenciar no litoral através de precipitações nos meses de junho a agosto,

interagindo em alguns casos com outros sistemas meteorológicos raramente atuantes, podem resfriar a Massa Equatorial Atlântica – MEA, a exemplo dos Distúrbios de Leste. Na sub-região Agreste/Litoral do NEB, onde se encontra boa parte do estado de Alagoas, pode esse sistema influenciar na precipitação pluviométrica nos meses de junho, julho e agosto, em alguns casos interagindo ou não com outros sistemas atmosféricos. Quanto às características desse sistema em mesoescala, segundo esses autores, pode-se citar a atuação de Linhas de Instabilidades - LIS e os Complexos Convectivos - CC (op. cit.).

Segundo Fonseca e Azevedo (1983), o Sistema de Correntes do Norte, conhecido também como Convergência Intertropical Norte (CIT) ou Zona Convergência Intertropical Norte (ZCIT), origina-se da faixa de convergência dos alísios de sudeste e de nordeste, oscilando numa componente norte-sul, entre os paralelos 10° de lat. Norte e 10° de lat. Sul, acompanhando o movimento geral do Sol na Eclíptica. A convergência dos alísios de ambos os hemisférios resulta numa zona de forte convecção de ar úmido e quente, onde predominam trovoadas e aguaceiros e somados a grandes calmarias chamadas doldrums. A orientação da CIT é geralmente leste-oeste, mas, durante o verão, com aquecimento do continente, ela se encurva para dentro deste, tomando a orientação nordeste-sudoeste, atingindo o alto sertão pernambucano e norte baiano; com chuvas e trovoadas de outono (op. cit.).

Conforme Pernambuco (1998), a ZCIT, não atinge de maneira direta o Litoral Alagoano, já que geralmente ela atua diretamente no semiárido, constituindo assim, o principal sistema de produção de chuvas, mais precisamente nos meses de março e abril, podendo em alguns anos ocorrer nos meses de fevereiro e maio. Nos anos que a ZCIT não atua nos meses de março e abril, todos os estados sofrem com a redução de chuvas, principalmente no semiárido dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. A ZCIT apresenta uma escala de tempo sazonal e sua localização futura pode ser prevista com alguns meses de antecedência a partir, dentre outros aspectos das características da Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Contudo, as chuvas intensas em algumas áreas afetadas pela ZCIT, só são geralmente previstas com poucas horas de antecedência (op. cit.).

Segundo Fonseca e Azevedo (1983), o Sistema de Correntes do Oeste é representado por linhas de instabilidades tropicais ou “ondas de oeste”. Esse sistema tem sua origem e movimento geralmente ligado ao dinamismo da propagação da FPA, representadas nas cartas de tempo por depressões barométricas, com orientação norte-sul, encaixadas na periferia continental do Anticiclone do Atlântico. Parecem formar-se no interior do Amazônia, onde adquirem umidade e deslocam-se de oeste para leste, num giro de sentido horário, perdendo-se sobre o oceano Atlântico. Estacionamento e movimento oposto ao descrito também acontecem, talvez determinados por estacionamento e recuo da FPA. Ocorrem com frequência no litoral oriental e na vertente ocidental da Chapada Diamantina, estendendo-se do fim da primavera ao início do outono, sendo mais constantes no verão, ocasionando aguaceiros em toda área de deslocamento (op. cit.).

Conforme Fonseca e Azevedo (1993), o Sistema de Correntes do Leste é caracterizado por perturbações de pequenas amplitudes, observadas nos campos de ventos e pressão à superfície, atuantes no leste do Nordeste brasileiro, geralmente, no período de maio, junho, julho e agosto, podendo mesmo assim, apesar desta característica, produzir chuvas intensas no litoral. Esse sistema foi denominado similarmente por Pernambuco (1998) de “ondas de leste” ou Distúrbios de Leste. Ainda segundo Fonseca e Azevedo (1993), nos mapas de tempo, esse sistema é representado como sendo depressões barométricas que ocorrem no seio do Anticiclone do Atlântico, chamados também de “pseudofrentes”, como as linhas de instabilidades tropicais, têm sua origem e movimento, provavelmente, ligados ao dinamismo da FPA, mas diferem daquela quanto à direção do movimento, que se dá no sentido inverso. Constituídas de ar marítimo com muita umidade, são instáveis, modificando o tempo à sua passagem, com nebulosidade e chuvas consideráveis. Ocorrem no fim do outono ao início da primavera, sendo mais frequentes no inverno, atingindo a Zona da Mata desde Pernambuco até o sul da Bahia, raramente ultrapassando o Planalto da Borborema e a Chapada Diamantina. Ou seja, esse sistema atmosférico atinge diretamente a APA do Catolé e Fernão Velho, de acordo com Pernambuco (1998), esse sistema em geral, são perturbações de

pequena amplitude observadas nos campos de vento e pressão a superfície, atuantes no leste do NEB, do Rio Grande do Norte a Bahia, nos meses de maio, junho, julho e agosto. Apesar da sua pequena amplitude, as ondas de leste podem produzir chuvas intensas, particularmente nas zonas costeiras e localmente nas suas proximidades. A aproximação de conglomerados de nuvens associados aos distúrbios de leste na costa do NEB pode ser observada nas imagens de satélite. Em algumas situações, a nebulosidade associada a esse sistema atmosférico é estratiforme, causadora de chuvas com intensidade fraca e moderada, intensificadas consideravelmente com a proximidade do continente (op. cit.).

No que se referem às Brisas Terrestres e Marítimas, de acordo com Pernambuco (1998), elas geralmente atingem diretamente e de forma regular, o Litoral Alagoano. Elas podem observadas no Litoral e Zona da Mata durante todo o ano, com maior definição nos meses de outono (março, abril, maio e junho) e inverno (julho, agosto e setembro). Esse fenômeno é mais frequente, principalmente quando da atuação de sistemas atmosféricos ocorrentes neste período do ano, geralmente produzindo chuvas com intensidade fraca e moderada. Outros sistemas ou fenômenos atmosféricos que podem ser observados, são os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS), conhecidos também como da Alta Troposfera ou de Altos Níveis. Os VCAS atuam diretamente, mas de maneira irregular sobre o Nordeste do Brasil (NEB), preferencialmente nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, e durante o episódio quente do fenômeno El Niño/Oscilação do Sul (ENOS) e La Niña.

A sua atuação sobre o NEB ocorre de forma muito irregular, podendo produzir chuvas intensas, como estiagens prolongadas (veranicos) ou não, em qualquer parte da região, dependendo do seu posicionamento. Quando ao seu tempo de vida, oscila de uma a três semanas, prejudicando sensivelmente as plantações, como foi observado no ano de 1997/1998 (op. cit.).

Em condições normais, a estação chuvosa na APA do Catolé e Fernão Velho, a exemplo do litoral alagoano, ocorrem entre o período de abril a julho,

fato que pode ter mudanças significativas nos anos em que atuam os fenômenos atmosféricos denominados de El Niño e La Niña (op. cit.).

O El Niño ocorre quando a evaporação da água do mar do Pacífico aumenta, causando a geração de uma circulação térmica no sentido leste-oeste com movimentos ascendentes sobre o Pacífico e movimentos descendentes sobre as regiões equatoriais do Oceano Índico/Indonésia/Austrália e África/Oceano Atlântico/Nordeste do Brasil; enquanto a La Niña ocorre quando é observado que as temperaturas são mais aquecidas do que a média climatológica na costa oeste da América do Sul, alastrando-se com menos intensidade na direção da Austrália, o que torna as águas nessa região do Pacífico mais frias do que o normal.

Nesse caso, março tem sido admitido como mês da pré-estação, por ser considerado o início chuvas (op. cit.). Ou seja, na média, maio é o mês mais chuvoso dos municípios abrangidos pela APA do Catolé e Fernão Velho, enquanto novembro apresenta os menores índices de precipitação durante o ano.

Ainda conforme Pernambuco (1998), considerando os fenômenos atmosféricos em escala planetária, três atingem diretamente e de maneira irregular o estado de Alagoas: o ENOS (El Niño/Oscilação do Sul); O Dipolo do Atlântico e as Oscilações de 30-60 dias. O ENOS consiste numa fase quente, decorrente basicamente do aquecimento anômalo do Oceano Pacífico Equatorial, atuando em conjunto com variações do campo de pressão ao nível do mar na região tropical. Embora a existência do fenômeno El Niño, como ficou sendo chamada à fase quente do fenômeno ENOS, não implique necessariamente em ocorrência de secas sobre o NEB, quando se sabe que sua atividade apenas moderada a muito intensa pode provocar condições de seca moderada e severa sobre o semi-árido nordestino, como aconteceu em 1982/1983 e 1997/1998.

O Dipolo do Atlântico consiste na mudança diferencial das águas do Atlântico Tropical Norte e Equatorial Sul, causando anomalias na precipitação pluviométrica sobre o NEB. As Oscilações 30-60 dias atuam distintamente em

duas fases, uma positiva e outra negativa, interferindo ambas na ocorrência de chuvas sobre a NEB. Na sua fase positiva proporciona a redução de chuvas na ordem de 10 a 20 dias, produzindo veranicos prolongados, prejudicando a agricultura e pecuária, enquanto na fase negativa, proporciona chuvas mais intensas (op. cit.).

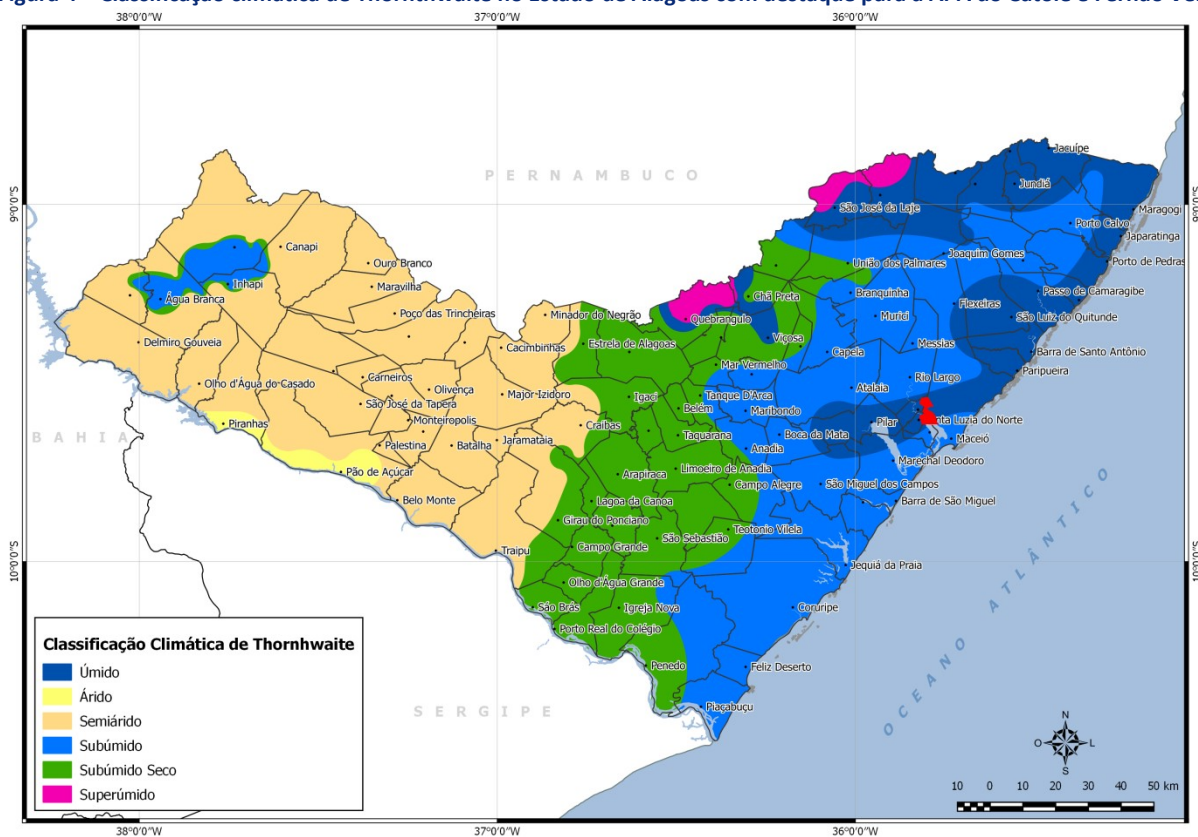
No tocante a tipologia climática onde se encontra inserida a APA do Catolé e Fernão Velho, estudos e mapeamento realizados por Fonseca e Azevedo (1983), mostram que esta se encontra sob a influência de clima regional característico do Litoral e Zona da Mata Alagoana, denominado do tipo subúmido e úmido, conforme a classificação de Thornthwaite. Este clima apresenta um período quente que se inicia geralmente em setembro e se estende até março.

As chuvas resultam da superposição dos fatores geográficos latitude e relevo, este com pouca influência devido à baixa altitude, associado à circulação dinâmica da atmosfera, principalmente decorrentes dos alísios de SE, NE (estes com menor intensidade) e do fluxo de ar polar. Esta característica climática é resultado da análise de dados de temperatura e precipitação pluviométricos, oriundos do comportamento dos regimes térmico e pluviométrico, caracterizado a seguir (op. cit.).

De acordo com estudos produzidos por Alagoas (1992, 1994 e 1999) e Embrapa e Alagoas (2012), a posição do estado de Alagoas entre 8°48'12' e 10°30'12" de Latitude Sul, ou seja, inserida na faixa intertropical, recebendo assim, grande quantidade de energia solar durante todo o ano, com variação de 2200 a 2600 horas de sol, o que determina a existência de climas quentes com temperaturas anuais em torno de 22°C a 28°C. Nesse sentido, as temperaturas do ar são bastante elevadas, apresentando certa uniformidade em sua distribuição que é modificada apenas em função da maior ou menor proximidade do litoral e da altitude (FONSECA e AZEVEDO, 1983). Face à abrangência macrorregional climática e atmosférica na APA do Catolé e Fernão Velho, estes apresentam características semelhantes.

Estudos e mapeamentos produzidos por Fonseca e Azevedo (1983) e Embrapa e Alagoas (2012), mostram que o clima dominante na abrangência da APA do Catolé e Fernão Velho é do tipo subúmido úmido (C2sA'a') e úmido (B1sA'a'). O clima subúmido (C2sA'a') se apresenta com maior umidade do solo, durante todo o ano, mas com moderada deficiência hídrica no verão e índice de umidade, entre 20 e 0, enquanto o clima úmido (B1sA'a') apresenta deficiência hídrica moderada no verão, megatérmico, com índice hídrico entre 40 e 20. Sendo assim, a sua inserção no Litoral Alagoano possibilita a regionalização de diferentes classes climáticas (**Figura 4**).

Figura 4 – Classificação climática de Thornthwaite no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé e Fernão Velho.



Fonte: Alagoas e Embrapa (2012).

O clima subúmido (C2sA'a') ocorre na porção Meridional APA do Catolé e Fernão Velho, abrangendo apenas dois municípios, parcialmente Maceió e na sua totalidade Coqueiro. Caracteriza-se pelo excesso de chuvas além do suficiente para o bom crescimento e desenvolvimento das plantas durante o ano, numa proporção variável entre 20 a 30% acima do teoricamente necessário. O clima

úmido (B1sA'a') ocorre na parte Setentrional da APA, abrangendo parte dos municípios de Maceió e Rio Largo e a totalidade dos municípios de Santa Luzia do Norte e Satuba, exceto Coqueiro Seco. Caracteriza-se pela quantidade de chuvas precipitadas em milímetros, fazedo com que a sua média anual seja muito superior em relação a sua Evapotranspiração Potencial, ou seja, a quantidade exigida pelas plantas para o seu crescimento e manutenção verde durante todo o ano (op. cit.).

Estudos e mapeamentos produzidos pela Embrapa e Alagoas (2012), mostram que em todo estado de Alagoas, predominam temperaturas média anual entre 24°C e 26°C, o que caracteriza a não existência de inverno no sentido térmico da palavra, pois o mês mais frio possui média climática superior a 18°C, entre 21 e 22°C. Os meses mais frios são: junho, julho e agosto. A amplitude térmica média anual é pequena e as temperaturas médias mais elevadas ocorrem no período seco, mais precisamente nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março (op. cit.).

Segundo os mapas e as informações do Atlas Geográfico de Estado de Alagoas (1994), no Atlas Escolar Alagoas – Geo-Histórico e Cultural (2007 e 2013) e Embrapa e Alagoas (2012), as temperaturas do ar são bastante elevadas, apresentando certa uniformidade em sua distribuição em função da sua posição litorânea. Isso ocorre devido à localização do estado de Alagoas, na faixa intertropical, recebendo desta forma grande quantidade de energia solar durante todo o ano, com variação de 2200 a 2600 horas de sol.

Esta condição segundo esses autores determina assim, a existência de climas quentes com temperaturas anuais em torno de 22°C a 28°C, o que caracteriza a não existe de invernos no sentido térmico da palavra, já que o mês considerado mais frio possui média climática superior a 20°C, ocorrendo geralmente nos meses de junho, julho e agosto

A amplitude térmica média anual é baixa e a amplitude térmica absoluta diária pode alcançar no máximo 15°C (no inverno), ocasionadas pela massa líquida do oceano, provocando lenta dissipação do calor no período noturno (FONSECA e AZEVEDO, 1983). Segundo esses autores, as temperaturas médias

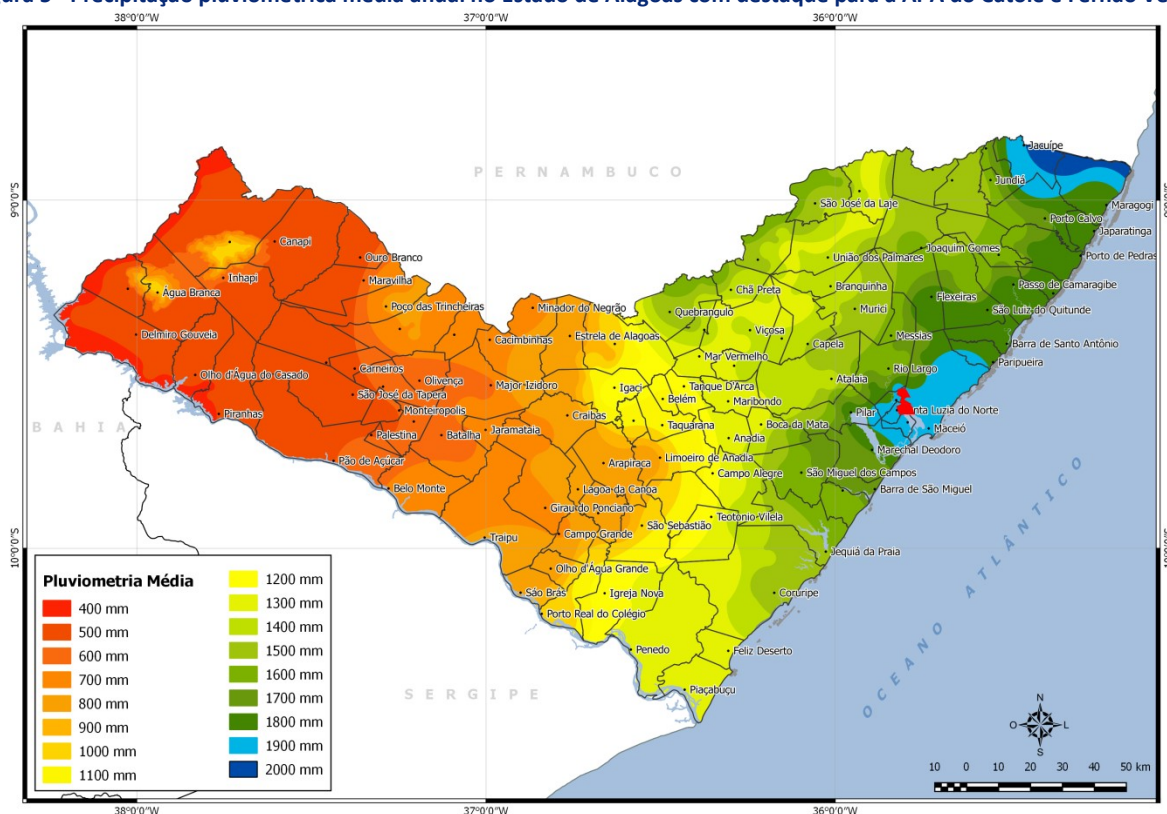
mais elevadas ocorrem no período seco, mais precisamente nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, como o regime térmico, podendo apresentar variações mesoclimática de 23 a 25°C, com os seguintes valores médios:

- a) Temperatura média anual: 25°C;
- b) Temperatura média em janeiro (verão): 26°C e
- c) Temperatura média em julho (inverno): 22°C.

Ainda segundo Fonseca e Azevedo (1983) e Embrapa e Alagoas (2012), a uniformidade apresentada em relação ao regime térmico, com variação anual é pouco significativa e não é observada em relação ao regime pluviométrico. A distribuição das chuvas, caracterizada pela irregularidade durante o ano e de ano para ano, assume grande importância, não só climática, mas também econômica, tanto pela escassez em alguns períodos, quanto pelo excesso em outros. Sendo, portanto, a precipitação o elemento climático que melhor caracteriza as condições de clima na APA do Catolé e Fernão Velho.

A irregularidade na distribuição anual das precipitações é a principal característica climática na APA do Catolé e Fernão Velho. O total anual de chuvas varia entre 1100 mm e mais de 1400mm. A média anual pode alcançar 1900mm (Figura 5), com cerca de 60% ocorrendo nos meses de abril maio e junho (op. cit.; op. cit.).

Figura 5 - Precipitação pluviométrica média anual no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé e Fernão Velho.



Fonte: Alagoas e Embrapa (2012).

Os estudos e mapeamentos realizados por Fonseca e Azevedo (1983) e Embrapa e Alagoas (2012), mostram que os meses de outubro, novembro e dezembro, compreendem o trimestre mais seco o que caracteriza uma uniformidade térmica durante todo ano, com temperaturas médias mensais variando entre 24°C e 25°C e mais de 25°C (Figura 6). A temperatura média máxima anual do ar varia de 30 a 31°C (Figura 7), enquanto a temperatura média mínima anual do ar varia de 21 a 22°C (Figura 8), predominando de 21 a 22°C, exceto em partes dos municípios de Rio Largo, Messias e Maceió, onde a variação é de 20 a 21°C. O Índice de umidade varia de 30 a 40% (Figura 9), diminuindo quando se afasta do litoral (op. cit.; op. cit.).

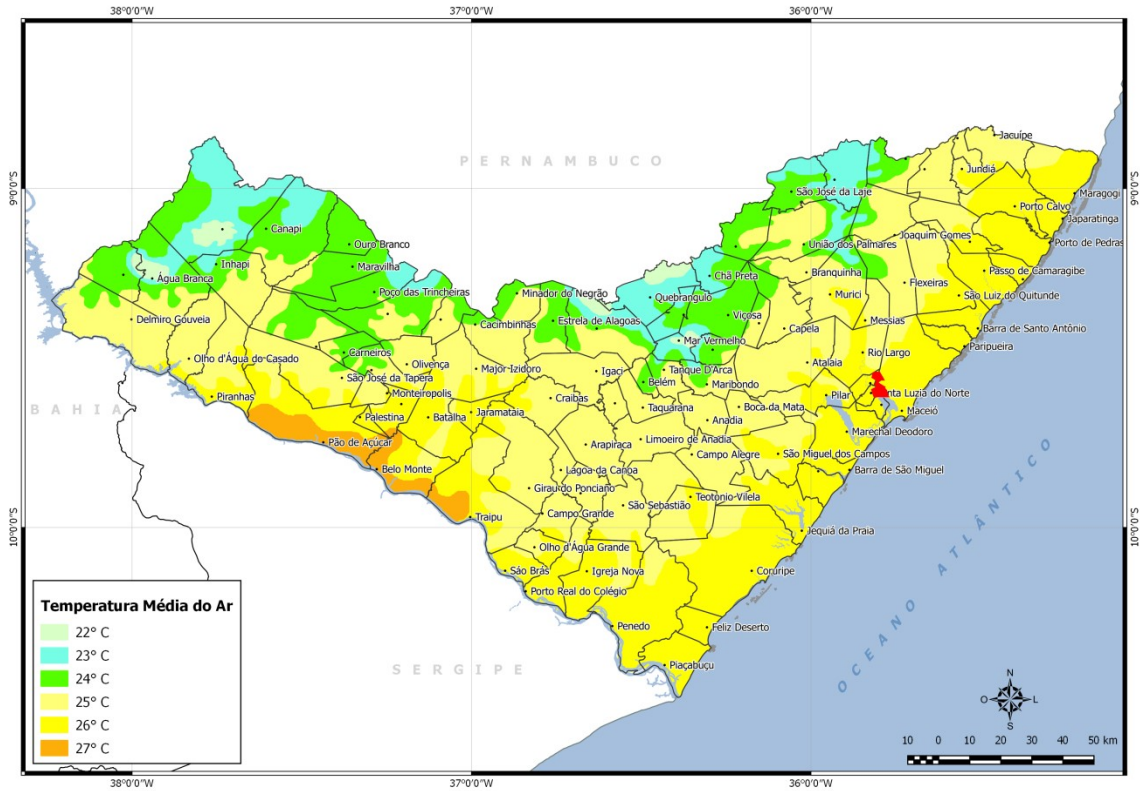
Ainda estudos e mapeamentos realizados por esses mesmos autores, mostram que a distribuição anual das precipitações, na APA do Catolé e Fernão Velho, ocorrem dois períodos distintos: um período chuvoso, denominado de inverno, correspondente aos meses de abril, maio, junho, julho e agosto e um

período seco, denominado de verão, que ocorre nos meses de setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março.

O período mais chuvoso do ano corresponde aos meses de maio, junho e julho. No trimestre mais chuvoso cai em torno de 40% a 50% do total anual da precipitação na APA do Catolé e Fernão Velho. Além da irregularidade da distribuição anual das precipitações, nos anos em que ocorre o fenômeno El Niño há redução significativa do período chuvoso agravando as Secas no Oeste e alongando o período sem precipitação no Leste alagoano, na qual ocorre o fenômeno inverso (op. cit.; op. cit.). O regime pluviométrico segundo esses autores apresenta variação mesoclimática total anual entre 1500 a 2000 mm com os seguintes valores:

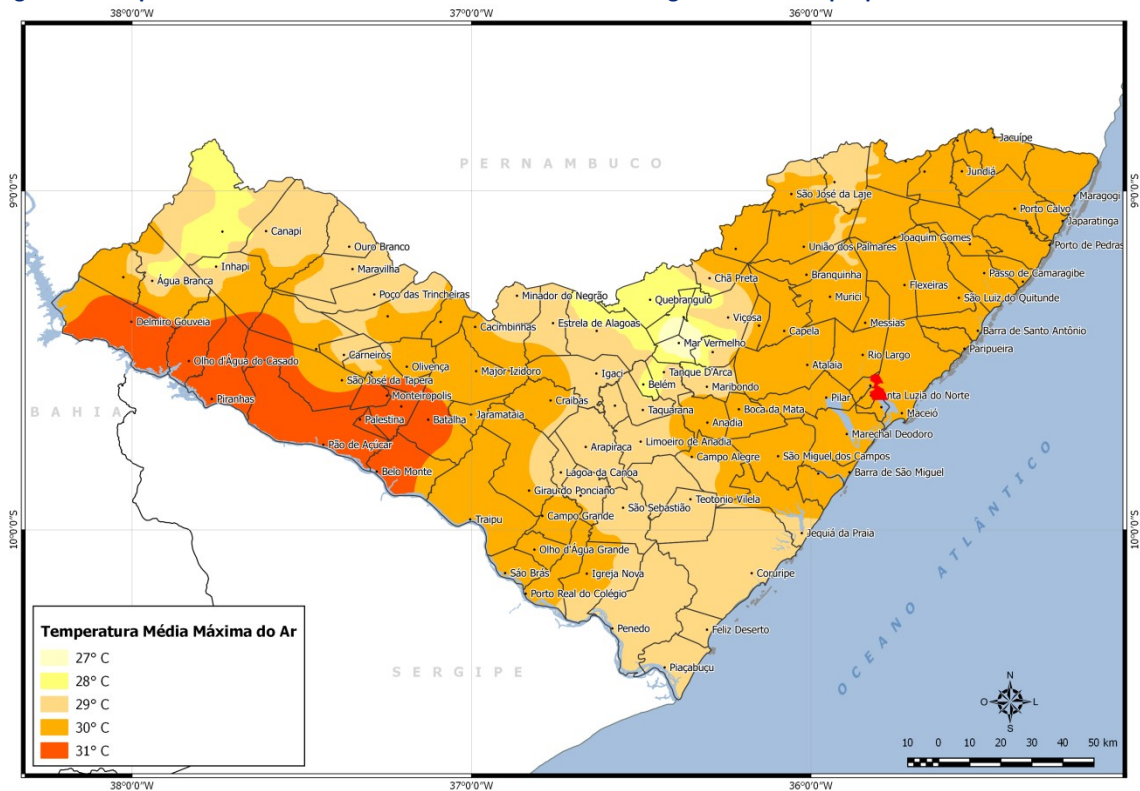
- a) Pluviometria total média anual: 1600 mm;
- b) Pluviometria média em janeiro (verão): > 50 mm;
- c) Pluviometria média em abril (outono): 250 mm;
- d) Pluviometria média em julho (inverno): 200 mm e
- e) Pluviometria média em outubro (primavera): 50 mm

Figura 6 - Temperatura média anual do ar no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé e Fernão Velho.



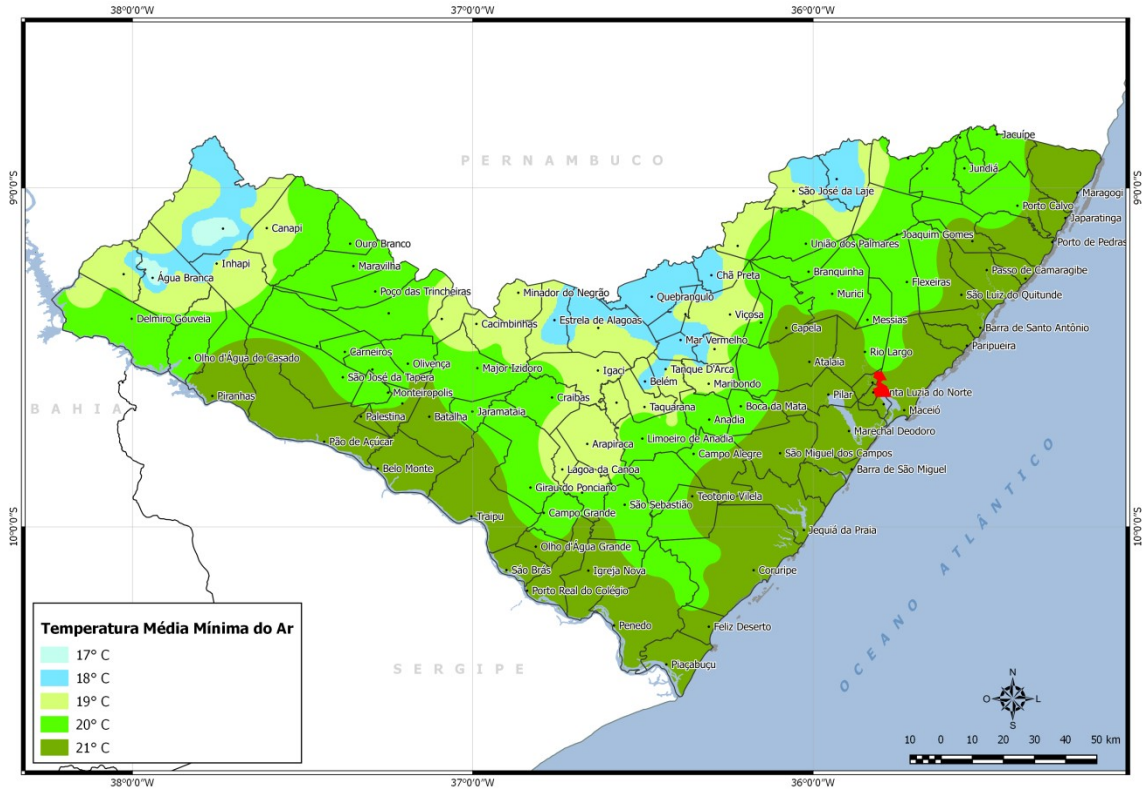
Fonte: Embrapa e Alagoas (2012).

Figura 7 - Temperatura média máxima anual do ar no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé.



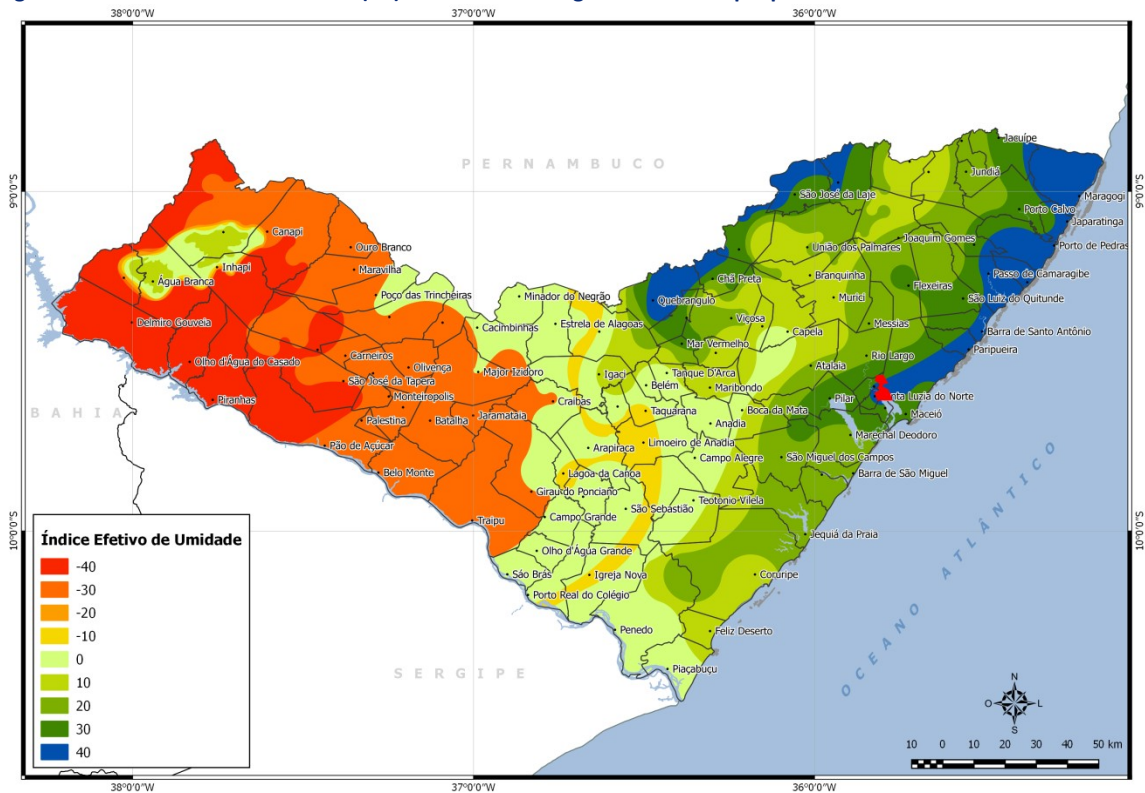
Fonte: Embrapa e Alagoas (2012).

Figura 8 - Temperatura média mínima anual do ar no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé e Fernão Velho.



Fonte: Embrapa e Alagoas (2012).

Figura 9 - Índice efetivo de umidade (Im) no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé e Fernão Velho.

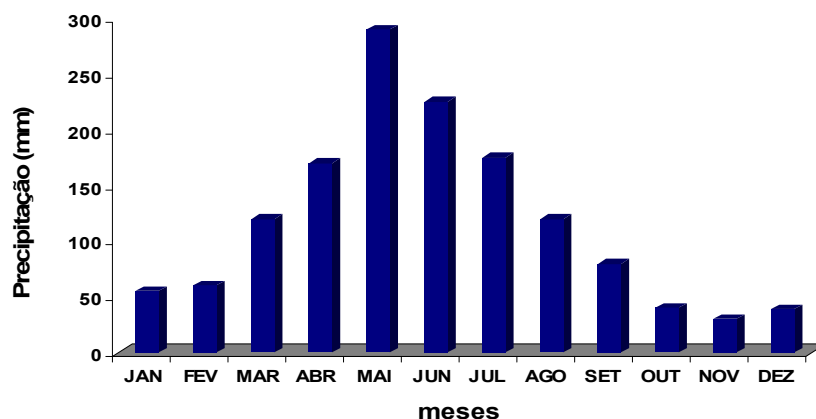


Fonte: Alagoas (2012).

Desta forma, a ação dos sistemas de circulação atmosférica somada à localização da APA do Catolé e Fernão Velho na zona de baixa latitude resulta em temperaturas elevadas e precipitações abundantes. Esses elementos definem seu clima quente e úmido sem grandes diferenciações térmicas.

Segundo Ufal (2004), tomando com referência dados pluviométricos de Maceió, a incidência de chuvas (**Figura 10**) é maior nos meses de abril a julho. As séries históricas registram que de 1913-1975, a máxima ocorreu em maio, 289,2 mm; De 1972-1996, máxima ocorreu em junho, 297,9mm. Nos meses de outubro a dezembro, as precipitações são mais escassas, de 1913-1975, na qual a mínima ocorreu em novembro, 25,7mm e de 1972-1996, a mínima ocorreu em dezembro, 43,5mm (UFAL, 2004).

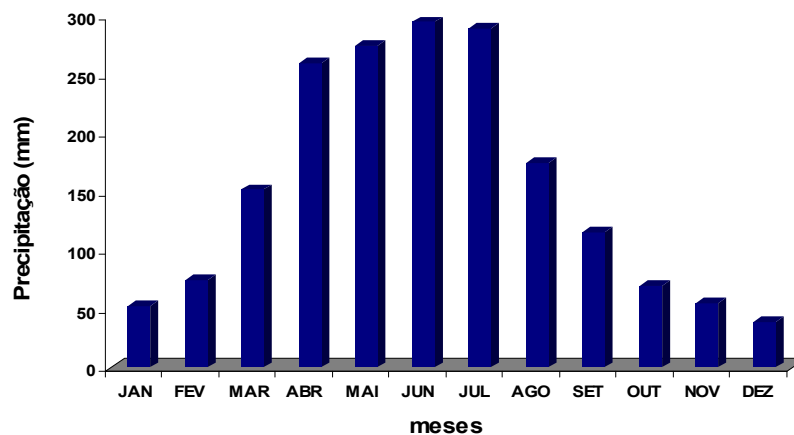
Figura 10 - Precipitações médias mensais para Maceió de 1911 a 1990.



Fonte: Souza, J. L. de e Aquino, L. C. L. de apud Ufal (2004).

Na região de Maceió, ainda conforme Ufal (2004), o período de 1913 a 1975, a precipitação média máxima foi de 289,2mm, ocorrida no mês de maio, e a mínima foi de 25,7mm, ocorrida no mês de novembro. No período de 1972 a 1996 a precipitação máxima ocorreu nos meses de junho e julho, respectivamente 297,9mm e 296,3mm; sendo dezembro o mês de precipitação mínima com valor de 43,5mm. Verifica-se que de 1913 a 1996 o valor máximo de precipitação média mensal no período é de 297,9mm (**Figura 11**). A precipitação média anual é de 1876 mm/ano (UFAL, 2004).

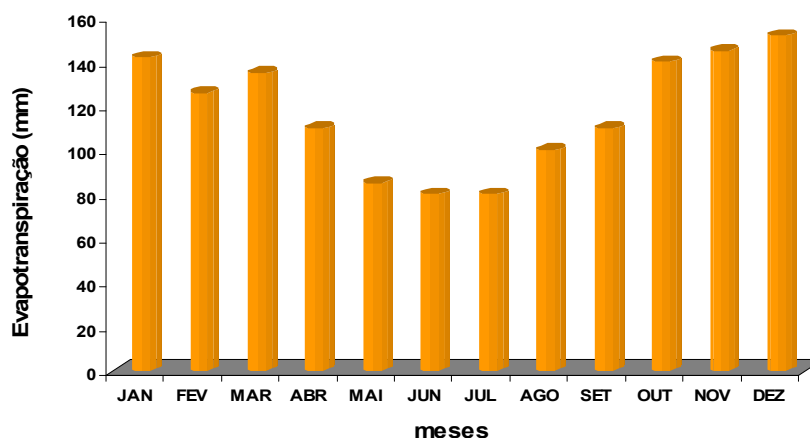
Figura 11 - Precipitações médias mensais para Maceió de 1972 a 1996.



Fonte: Souza, J. L. de e Aquino, L. C. L. de apud Ufal (2004).

De acordo com Ufal (2004), a perda de água para a atmosfera através da evapotranspiração (evaporação da superfície e transpiração das plantas) é controlada pela disponibilidade de energia, demanda da atmosfera e pelo suprimento hídrico do solo. Dados pluviométricos obtidos para Maceió, por esses autores, mostram que a distribuição média mensal da evapotranspiração de referência variou, no período de 1973 a 1996 (**Figura 12**). Esses dados foram calculados pelos referidos autores pelo método de Penman-Monteith, o mais recomendado atualmente pela comunidade científica. A evapotranspiração de referência é de 1404 mm/ano (SOUZA et al. apud UFAL, 2004).

Figura 12 – Evapotranspiração médias mensais para Maceió de 1973 a 1996.



Fonte: Souza, J. L. de e Aquino, L. C. L. de apud Ufal (2004).

Ainda de acordo com Ufal (2004), no período de março a agosto, a precipitação é maior que a evapotranspiração, ocorrendo reposição das reservas de água no solo. Nos meses de junho e julho estas reservas atingem a sua capacidade máxima, ocorrendo excedente hídrico de 219 mm, proporcionado por escoamento superficial e percolação profunda (UFAL, 2004).

Segundo Alagoas (1999) e Embrapa e Alagoas (2012), o balanço hídrico, obtido a partir do resultado da integração entre dados de temperatura e precipitação, mostra que o total de excedente hídrico anual varia de 300 a 500 mm, podendo abranger de 3 a 6 meses úmidos, enquanto o total de deficiência hídrica anual varia de 200 a 300 mm, podendo abranger de 4 a 5 meses secos.

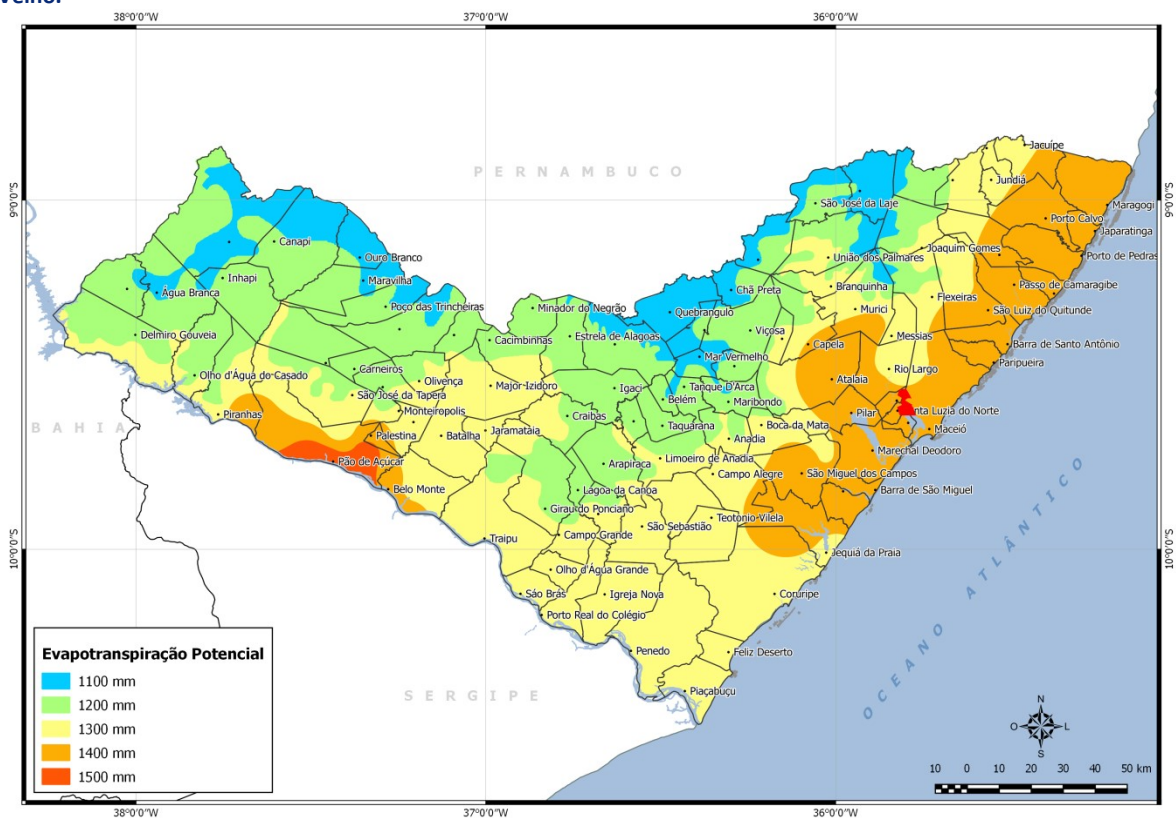
Observa-se assim, que o total de excedente hídrico pode alcançar 500mm e o total de deficiência hídrica anual 300 mm (**Figuras 13, 14 e 15**). Os maiores valores pertencem a novembro, dezembro e janeiro. O excedente correspondente aos meses junho, julho e agosto podem alcançar 300 mm anuais, sendo o valor máximo correspondente ao mês de junho. A partir de agosto tem início a retirada de água disponível no solo, cuja reposição ocorre a partir de março (op. cit.; op. cit.).

Tanto do excedente hídrico, como o déficit hídrico, varia da laguna Mundaú para o interior da APA do Catolé e Fernão Velho. O balanço hídrico segundo dados de Fonseca e Azevedo (1993) apresenta assim os seguintes resultados:

- a) Evapotranspiração potencial anual: 1400 mm;
- b) Evapotranspiração real anual: 1000 mm;
- c) Deficiência hídrica média anual: 350 mm;
- d) Número médio de meses com deficiência hídrica: 4,5;
- e) Excedente hídrico médio anual: 400 mm;
- f) Número médio de meses por ano com excedente hídrico: 5,5 e
- g) Índice de umidade (Thornthwaite): > 20%.

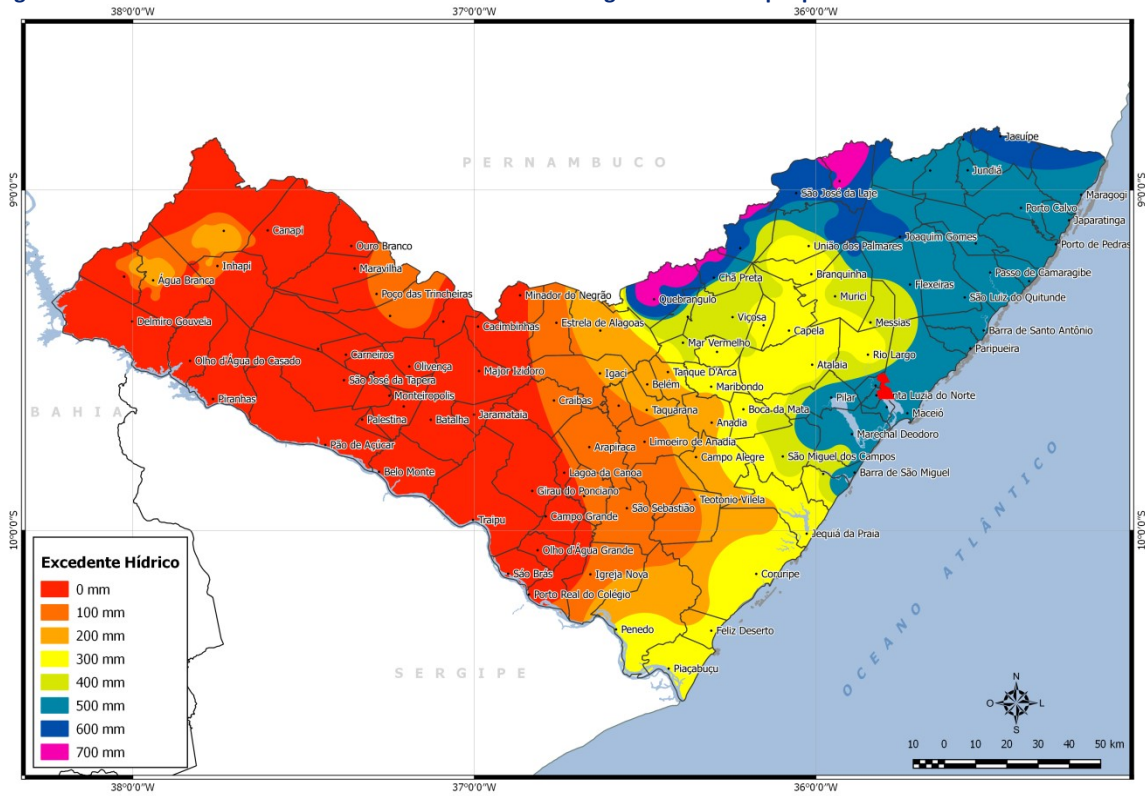
Estudos e mapeamentos realizados por Embrapa e Alagoas (2012), mostram que a evapotranspiração potencial (ETP) anual predominante na APA do Catolé e Fernão Velho é de 1400mm, exceto em partes dos municípios de Rio Largo e Maceió, onde o valor é de 1300mm.

Figura 13 - Evapotranspiração potencial (ETP) anual no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé e Fernão Velho.



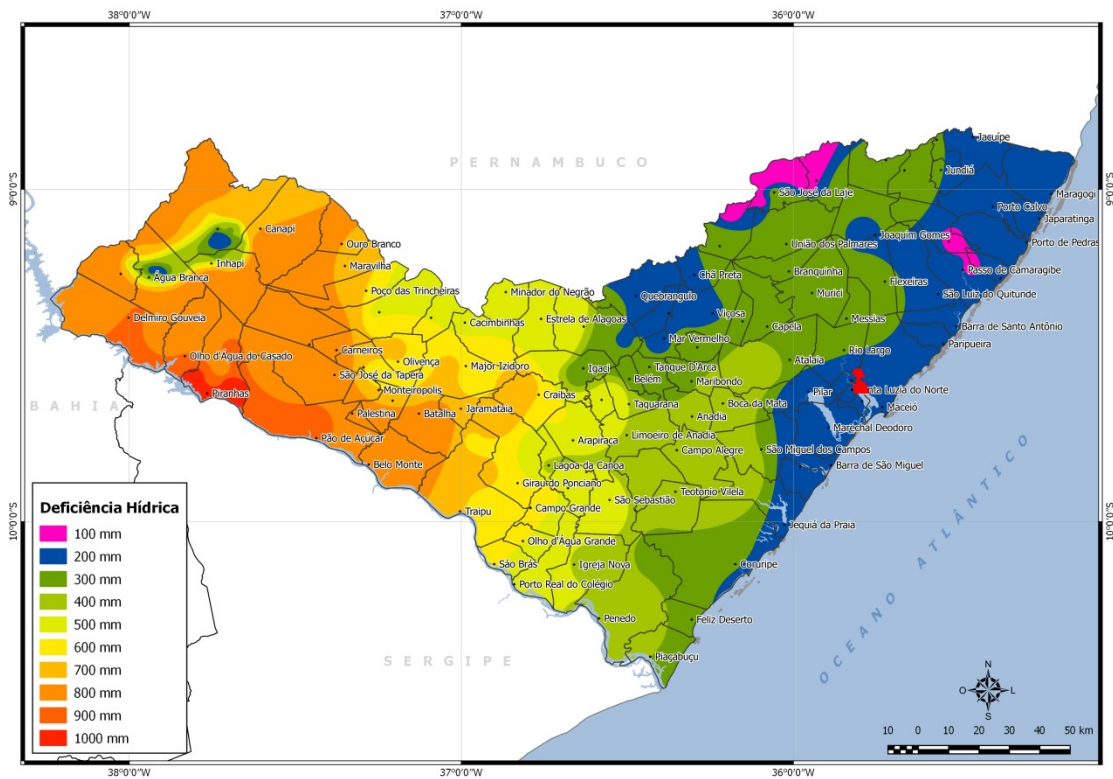
Fonte: Embrapa e Alagoas (2012).

Figura 14 - Total de excedente hídrico anual no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé e Fernão Velho.



Fonte: Embrapa e Alagoas (2012).

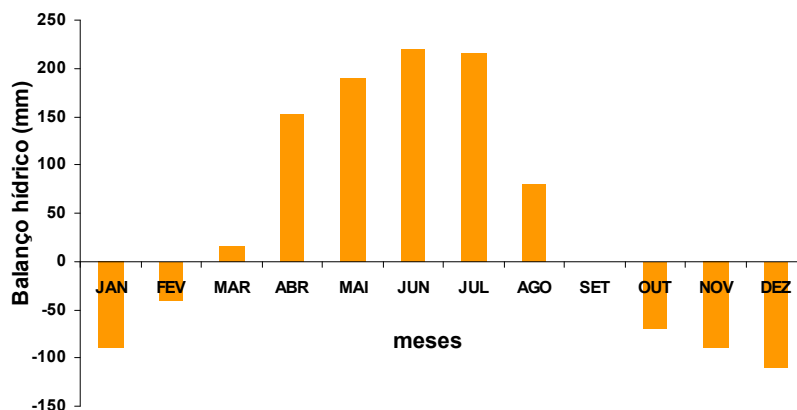
Figura 15 - Total de deficiência hídrica anual no Estado de Alagoas com destaque para a APA do Catolé e Fernão Velho.



Fonte: Embrapa e Alagoas (2012).

O balanço hídrico para Maceió (**Figura 16**) conforme Ufal (2004) apresenta-se com deficiência hídrica nos meses de janeiro, fevereiro, setembro, outubro, novembro e dezembro, sendo mais acentuada no mês de dezembro com valor de 107,5 mm.

Figura 16 - Balanço hídrico para Maceió de 1973 a 1996.

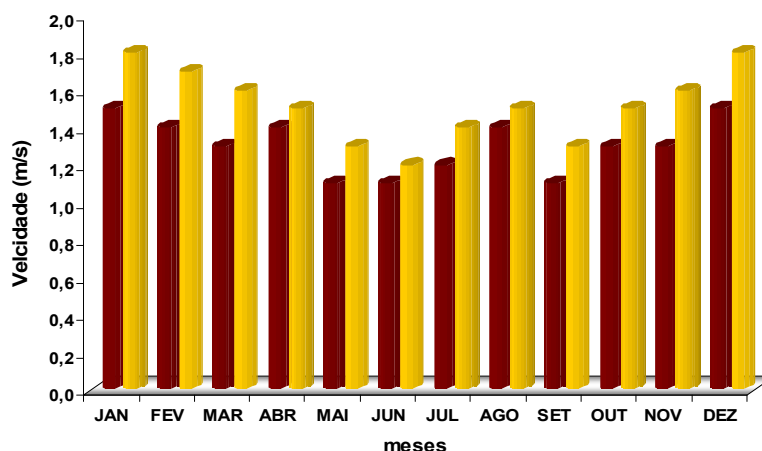


Fonte: Souza, J. L. de e Aquino, L. C. L. de apud Ufal (2004).

A intensidade pluviométrica na região lagunar onde se encontra inserida a APA do Catolé e Fernão Velho (**APÊNDICE A – MAPA DE INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA**), obtida pela pluviosidade média anual (mm) e a duração do período chuvoso (número de meses) varia de 225 a 350 mm/mês. Na proximidade do litoral, limite sul da APA, a intensidade pluviométrica varia de 225 a 275 mm/mês, enquanto na área mais afastada, a intensidade varia de 275 a 350 mm/mês, ocorrendo em menor abrangência intensidades entre 325 a 350 mm/mês (op. cit.).

De acordo com Cavalcanti et al. apud Ufal (2004), a direção dos ventos na região de Maceió, onde se encontra a APA do Catolé e Fernão Velho, ocorre predominantemente nas direções sudeste e nordeste. A **Figura 17** apresenta a velocidade dos ventos na região do tabuleiro costeiro de Maceió a 2m e 4m de quais variam de 1,1m/s a 1,8m/s.

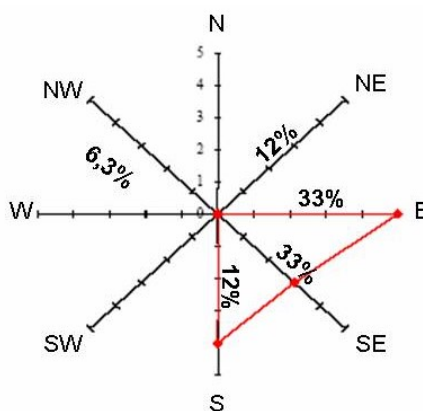
Figura 17 - Velocidade dos ventos na região de Maceió, onde se encontra inserida a APA do Catolé e Fernão, obtidos a 2m e 4m de altura.



Fonte: Cavalcanti, et al. apud Ufal (2004)

A direção predominante dos ventos tomando como referência o Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), na qual se encontra inserida a APA do Catolé e Fernão Velho, é de sudeste como pode ser observado na **Figura 18**, embora ocorram também, ventos na direção nordeste, principalmente no verão. Estes ventos sopram dos quadrantes leste e sudeste (33%), com velocidade média em torno de 5,5 m/s, dos quadrantes sul e nordeste (12%), ambos com velocidade média de 6,2 m/s e 6,3% do quadrante NW-W com a velocidade média de 6,6 m/s na direção sul e sudeste. As rajadas atingem velocidades de 66 km/h (PAZ, 1990; MARQUES, RODRIGUES e LEMOS, 2000).

Figura 18 – Direção predominante dos ventos no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba.



Fonte: COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR MUNDAÚ-MANGUABA, MAPA AMBIENTAL. Maceió: Governo do Estado de Alagoas, Projeto: "Apoio à Proteção Ambiental Em Alagoas" - Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, 1999. 1 Mapa, Color, 98x90cm. Escala 1:50.000.

4.1.2 Litoestrutura

Os estudos e mapeamentos de Dantas e Calheiros (1986) e Feijó (1994) sobre a estrutura litológica de Alagoas e da Bacia Sedimentar Sergipe-Alagoas (**APÊNDICE B – MAPA LITOLÓGICO**) mostram que na APA do Catolé e Fernão Velho, ocorre um domínio de terrenos sedimentares, onde se encontram três unidades litológicas: os Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião, os Sedimentos Tercio-quaternários da Formação Barreiras, os Sedimentos Cretáceos da Formação Poção, todos estes contidos na Bacia Sedimentar Alagoas (op. cit.; op. cit.).

Ainda segundo esses autores, o domínio dos terrenos sedimentares é formado na sua maioria por um relevo pouco elevado e plano, composto por areias e argilas, na qual se encontra duas Regiões Geomorfológicas: os Piemontes Inumados, Unidade Geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros (topos, encostas e vales) e pela Planície Costeira (estuários, terraços marinhos, flúvio-marinhas, fluviais e flúvio-lacustres), ocorrendo ainda afloramentos de folhelhos, arenitos, conglomerados e calcários. A pequena parte do domínio dos terrenos cretáceos, apresenta relevo dissecado por formas côncavo-convexas da Formação Poção e topos capeados pela Formação Barreiras (op. cit.; op. cit.).

Estudos Schaller (1969) mostram que a sequência estratigráfica geral da base para o topo, na região de Maceió, onde se encontra inserida a APA do Catolé e Fernão Velho, está representada pelas unidades do Pré-Cambriano, de idade Arqueozóica e Proterozóica, pelos sedimentos Paleo-Mesozóico da Bacia Sedimentar Alagoas, cobertos pelos sedimentos arenosos e argilosos da terció-quaternários da Formação Barreiras de idade e, finalmente, os sedimentos quaternários de Praia e Aluviões de (op. cit.).

Poços perfurados da região de Maceió e seu entorno pela Petrobrás contidos nas Cartas Geológicas da Bacia Sedimentar Sergipe – Alagoas, Folha Marechal Deodoro SC.25-V-C-IV-1 e Maceió SC.25-V-C-IV-2, organizadas por Richter, A. J., et al. (1969) para o Departamento Nacional de Produção Mineral e Petróleo Brasileiro S. A., ano de 1975, na escala 1:50.000, sob ápice do Ministério das Minas e Energia, mostram a penetração desses poços nas seguintes unidades

litoestratigráficas: Formação Barreiras; Grupo Piaçabuçu (Formações: Marituba, Mosqueiro e Calumbi); Grupo Sergipe (Formações: Cotinguiba e Riachuelo); Grupo Coruripe (Formações: Maceió, Poção, Ponta Verde e Coqueiro Seco); Grupo Perucaba (Formações: Serraria, Bananeiras e Candeeiro); Grupo Igreja Nova (Formações: Acararé e Batinga).

De acordo com Feijó (1994), a Província Costeira compreende a Bacia Sedimentar Alagoas, composta por sedimentos cretáceos das Formações Maceió, Poção, Coqueiro Seco e Penedo, Terciários da Formação Barreiras e Quaternários de Praia e Aluvião. Na Bacia Sedimentar Alagoas em sub-superfície são encontrados os arenitos que compõe a Formação Coqueiro Seco (sub-grupo Coruripe), e na superfície, os clásticos sedimentares de idade terció-quaternários da Formação Barreiras e Quaternários de Praia e Aluvião (op. cit.). Os mapeamentos organizados por Ricther, et al. (1969), mostram que os Sedimentos Tercio-quaternários da Formação Barreiras e Quaternários de Praia e Aluvião ocorrem em todos os municípios da APA do Catolé e Fernão Velho, sendo esta última unidade, apresenta uma pequena ocorrência no município de Rio Largo.

Mapeamentos organizados por Dantas e Calheiros (1986), mostram que a Formação Barreiras é a unidade litológica de maior ocorrência na APA do Catolé e Fernão Velho. Esta unidade apresenta-se em superfície, repousando diretamente na sobre a Formação Poção, embora em subsuperfície ocorram também, as formações Coqueiro Seco, Poção, Ponta Verde, Maceió, entre outras. A Formação Barreiras é constituída por clásticos continentais, finos grosseiros (arenosos e argilosos), de cores variegadas e com insignificantes graus de compactação. A idade desta formação é neocenozóica, atribuída ao Plioceno (Terciário), originária de uma deposição continental (op. cit.).

Segundo Barbosa (1985 e 1986), os Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião tem sua maior ocorrência limitada por uma pequena faixa litorânea, nas margens dos canais interlagunares e no vale dos principais rios. São caracterizados por sedimentos recentes de origem marinha, flúvio-marinha, flúvio-lacustre, que foram submetidas nas variações sofridas pelo nível do mar,

durante as transgressões e regressões marinhas, além de sedimentos eólicos, que conjuntamente com os primeiros dão origem à forma litorânea atual (BARBOSA, 1985 e 1986). Segundo essa mesma autora são compostos por:

- a) Depósitos arenosos e areno-argilosos e fluviais (quaternário indiferenciado);
- b) Sedimentos argilo-siltosos, ricos em matéria orgânica (depósitos de pântanos e mangues);
- c) Sedimentos arenosos bem selecionados (dunas móveis e fixas);
- d) Areias litorâneas bem selecionadas (terraços marinhos holocênicos);
- e) Areias e siltes argilosos, ricos em matéria orgânica (depósitos flúvio-lagunares);
- f) Areias cimentadas com carbonato de cálcio (arenitos de praia);
- g) Areias grossas mal selecionadas (leques aluviais) e
- h) Recifes de coral e algas coralinas, argilas litorâneas bem selecionadas (terraços marinhos pleistocênicos);

Conforme Feijó (1994), a Formação Maceió é composta por intercalações de arcóseos fino a grosso cinza-claro e castanho, folhelho betuminoso castanho com interlaminações de anidrita e dolomita (calcários dolomíticos), ocorrendo na base sais solúveis que constituí a jazida de salgema. Além de camadas de halita informalmente denominada de evaporitos Paripueira, com sua ocorrência em superfície se dando apenas no município de Maceió, anda conforme esse mesmo autor.

A Formação Poção é composta de conglomerados com seixos e matacões de rochas graníticas de até 3 m de diâmetro em matriz arcoseana muito mal selecionada (op. cit.). Na APA, aflora em maior extensão no município de Satuba.

A Formação Coqueiro Seco é constituída por alternância monótona de arenitos arcóseos fino a grosso, acastanhado, mica e folhelho siltico castanho. Esta formação aflora apenas no município de Marechal Deodoro. Esses arenitos, em geral, são imaturos, mal selecionados feldspáticos ou crulíneos, localmente argilosos de granulometria fina à média com níveis grosseiros a conglomeráticos, com folhelhos de coloração cinza betuminosas, em parte siltíticos e muitas vezes laminados, contém ainda delgadas intercalações de calcários dolomítico, castanho, crípto e microcristalino. Esta formação apresenta sedimentos mal preservados ou transformados em solo, denunciando um forte ataque dos processos intermediários que foram submetidos (op. cit.). Sua profundidade varia entre 613 à 2541m, chegando a atingir 2000m de espessura em Coqueiro Seco, decrescendo para o sul até desaparecer completamente em Coruripe, ou seja, fora da APA do Catolé e Fernão Velho.

A Formação Penedo é formada por espessos leitos de arcóseo fino a grosso, mal selecionado, branco e cinzento a amarelado, com estratificação cruzada acanalada frequentemente deformada por gigantescas fluidizações (op. cit.). Esta formação, a exemplo da Formação Coqueiro Seco, aflora no município de Coruripe, ou seja, fora da APA do Catolé e Fernão Velho.

Com referência aos aspectos tectônicos, a APA do Catolé e Fernão Velho, segundo informações contidas em Almeida et al. (1977), encontram-se inserida em sua totalidade, na Província Costeira.

A Província Costeira compreende um pacote sedimentar representado pela Bacia Sedimentar Alagoas, onde ocorrem depósitos de idade Cenozóica: quaternários e terciários. e Paleo-mesozóica: cretáceos (DANTAS e CALHEIROS, 1986). Os depósitos quaternários são compostos pelos sedimentos arenosos e areno-argilosos de Praia e Aluvião, representado pela planície costeira, onde são observados Restingas, Cordões Arenosos, Terraços Marinhos, Fluviais, Fluviomarinhas e Fluvialacustres (GOES, 1979; Costa, 1980; NOU et al., 1983; DANTAS e CALHEIROS, 1986; LIMA, 1990; COSTA et al., 1996).

Os depósitos terciários subhorizontais fracamente consolidados arenosos e argilosos de cores variegadas da Formação Barreiras, são representados pelos

tabuleiros costeiros, onde são observadas Falésias, Encostas e Interflúvios. Os afloramentos paleo-mesozóico são representados pelas formações do cretáceo inferior: Muribeca - Membro Carmópolis (arenitos, conglomerados e folhelhos) e Muribeca Indiferenciada, denominada de formação Poção (FEIJÓ, 1994).

Dentre os recursos minerais que ocorrem na APA do Catolé e Fernão Velho, merece destaque os minerais de emprego imediato na construção civil, como é o caso da areia, embora artesanalmente, extraída no leito do rio Mundaú e do riacho Carrapatinho. Geralmente, o volume de extração é condicionado à flutuação da demanda do mercado imobiliário, o que não é o caso da APA, já que esse é usado exclusivamente para atender a demanda da população local. A areia e argila, por exemplo, são os mais destacados devido à capacidade de gerar riquezas econômicas e sociais (CAVALCANTE, 1970; TORRES, 1986). No seu entorno, destaca a região alagoana de produção do Petróleo é a Bacia Sedimentar Alagoas, a mesma de onde é extraído o Gás Natural, na qual se destaca o campo de gás de Pilar, município de Pilar, distante a pouco mais 13 km da APA do Catolé e Fernão Velho.

No que diz respeito a evolução geológica do litoral alagoano, onde se encontra inserido a APA do Catolé e Fernão Velho, estudos realizados por Brito Neves (1983) e Barbosa (1985 e 1986), mostram que este se encontra relacionado diretamente aos eventos ocorridos inicialmente com a separação dos Continentes Americano e Africano, que em seu processo atingiu-a no cretáceo inferior, a cerca de 136 milhões de anos, condicionando assim, o primeiro pacote sedimentar, que evoluiu até os dias atuais (op. cit.; op. cit.).

Ainda segundo esses autores, nesse intervalo de tempo geológico, diversos fatos sucederam, o que hoje se conhece como litoral, passou por fases geologicamente diferentes, com sedimentação em vários ambientes, condicionados para o golfo, até atingir a fase de mar aberto e finalmente, após a separação, culmina com a sedimentação continental. Registros paleogeográficos apontam algumas sequências estratigráficas de quatro ambientes diferentes, responsáveis pela sua formação: lagos, golfo do mar e continente americano,

sendo essa última a mais importante e responsável pela sua configuração atual (op. cit.; op. cit.).

Os estudos desses autores procuraram estabelecer desta forma, um modelo de sedimentação para a Bacia Sergipe-Alagoas. Para eles, a evolução geológica do litoral alagoano teve início com a Sequência Lagos, testemunhando um ambiente de intensa atividade tectônica, responsável pelo rompimento da crosta, provocando o fraturamento e o colapso ao longo do eixo maior de soerguimento, denominado por Almeida (1977) de retração Wealdeniana. Essa retração propiciou o desenvolvimento de “grabens” e “meio grabens”, como ocorre no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba - CELMM. Esses registros sedimentares são típicos de processo de “rift valley”, condicionados por falhas marginais com sedimentação lacustre, bordejada por leques deltaícos, representado pela Formação Coqueiro Seco (ASMUS e GUAZELLI, 1981; BRITO NEVES, 1983). Esse estudo mostra que no litoral alagoano, não existem registros da sequência estratigráfica do Continente Gondwânico, formados por sedimentos Paleozóicos, Siluro-Devonianos, Permocarboníferos e do Jurássico Superior.

De acordo com Brito Neves (1983), o término da atividade tectônica marca o início da ocorrência da deposição em ambiente lacustre, registrada na Sequência Golfo, iniciando assim uma fase de quietude tectônica relativa e a primeira invasão de água salgada, proporcionando a deposição de camadas evaporíticas, presente na Formação Poção, caracterizando assim, um ambiente pré-oceânico. Predominante nessa etapa ocorre a sedimentação fluvial e lacustre, havendo conexões com o oceano, favorecendo assim, a deposição de água salobra e evaporitos. A distribuição e caracterização dos evaporitos evidenciam um regime deposicional por águas mais profundas. A ruptura da costa oceânica, provavelmente no Albiano, provocou a separação dos Continentes Africano e Sul-americano, criando condições de ambiente francamente marinho. Os depósitos desse ambiente são compostos por estratos marinhos dispostos segundo três ciclos transgressivo-regressivos mais ou menos completos. São sedimentos clásticos depositados desde as áreas continentais até

as porções de águas profundas através de sistemas deltaícos, sistema de plataforma e sistema de talude (op. cit.).

Segundo Almeida (1977), após a ruptura do Continente Gondwânico, estabeleceu-se uma relativa calma tectônica durante o Terciário, possibilitando o aparecimento de extensas superfícies de erosão, que posteriormente foram soerguidas até 1000m acima do nível do mar, interior do continente. Este soerguimento foi acompanhado por intensa erosão com conseqüente transporte e sedimentação dos detritos nas áreas costeiras, resultando o desenvolvimento de uma seqüência composta por clásticos areno-argilosos (Formação Barreiras), com ocorrência ao longo da área com espessura que varia de poucos metros próximo à linha de falhas (op. cit.).

Conforme Pontes (1969), a origem desta formação geológica está ligada a período de estabilidade climática e quietude tectônica relativa, formando espessos solos lateríticos. Esses períodos alternaram-se com fases de ruptura de equilíbrio, provocando a remoção destes solos e erosão das rochas subjacentes com redeposição subseqüente de todo material. Este depósito cobre todos os demais e próximos ao litoral forma às falésias e paleofalésias com altitudes de 40m a 50m e no interior (op. cit.).

No decorrer do quaternário ocorreram transgressões e regressões marinhas, responsáveis pela alteração do perfil de equilíbrio dos rios, intensificação da erosão, ocorrendo o aprofundamento dos vales que é facilitando na área pelo tipo de rocha dominante. Os períodos transgressivos acarretaram a invasão dos vales e promovendo a evolução de “rias” e alargamento dos leitos. Estes fatos são comprovados através de estudos realizados nas planícies costeiras da faixa central do estado de Alagoas por Lima (1990) e dos estados da Bahia, Sergipe e Sul de Alagoas por Bittencourt et al. (1983), Barbosa (1985 e 1986), Bittencourt et al. (1992), que identificaram três episódios transgressivos denominados por estes autores de transgressão mais antiga, penúltima transgressão e última transgressão.

Na transgressão mais antiga o nível marinho esteve 20 a 30m acima do atual, de acordo com Lima (1990), o mar penetrou profundamente através dos

paleovales do Mundaú e Paraíba do Meio, trabalhando lateralmente suas encostas e alargando seus vales. Esse fato fez ocorrer no litoral à ação abrasiva sobre as falésias, fazendo também, recuar a encosta e deixando estoques de sedimentos para serem retrabalhados na regressão subsequente, com a instalação de clima semiárido e seus processos morfogenéticos característicos: enxurradas e corridas de lama. Esses processos propiciaram a formação de legues aluvial no sopé das falésias, originando, a que tudo indica os terraços colúvio-aluvionares e lagunares (op. cit.).

Segundo Barbosa (1985 e 1986), durante a penúltima transgressão, datada de 120.000 anos A.P., o nível do mar subiu de 8 a 10m acima do nível atual. Nessa fase a distribuição dos leques aluviais menores, o mar voltou a afogar os vales fluviais, alargados e escavados durante a transgressão e regressão inferior. A última transgressão, datada de 120.000 anos A.P., alcançou 3 a 5m acima do atual, provocando a submersão do litoral, com a formação de “rias”, ocasionando erosão dos terraços deixados pela transgressão anterior (op. cit.).

De acordo com Lima (1990), a regressão subsequente deixa no Litoral Alagoano, como testemunho relacionados ao nível transgressivo, os terraços marinhos e vale dos rios e parte das ilhas interlagunares e os terraços lacustres. Nessa fase, tem início à formação de restingas, flecha arenosa presa à base de terraços, que desviou a foz de alguns rios para sudoeste formando um terraço eustático alongado que fechou alguns estuários como: Mundaú e Jequiá (op. cit.). Esse autor explica que oposto aos terraços eustáticos, aparecem pontas voltadas sempre no sentido contrário (nordeste – leste), formando as acumulações marinhas e flúvio-marinhas de origem quaternárias.

São testemunhos desta regressão os recifes encontrados entre 26 a 29m de profundidade, constituídos da areia grosseira ricas em conchas marinhas consolidadas (LIMA, 1990). Aparecem em forma de bancos com estratificação cruzadas, apresentando superfície tabular. Datações efetuadas pelo método do C14 deram para essa formação, dados que variam de 7.470 a 230 e 920 mais ou menos 150 A.P. (BARBOSA, 1985 e 1986). Esses recifes ocorrem paralelamente a

linha de costa em forma de barreiras ou franjeantes ao longo do litoral, preferencialmente no sentido nordeste-sudoeste (LIMA, 1990).

Quanto aos recursos minerais que ocorrem em Alagoas, em especial, na Bacia Alagoas, onde se encontra a APA, destacam-se aqueles de significado econômico, geração de riquezas sociais e de emprego, como: o petróleo, gás natural, águas subterrâneas e os minerais ditos de emprego imediato na construção civil (CAVALACENTE, 1970; TORRES, 1986).

A Enciclopédia Municípios de Alagoas (2012) e Atlas Escolar Alagoas, (2013), descreve que a ocorrência de petróleo existente na região sedimentar de Alagoas tem contribuído modestamente com uma produção diária de cerca de 4.800 barris, proveniente de vários campos: Tabuleiro do Martins, Furado, Jequiá, Coqueiro Seco, Fazenda Pau Brasil, Pilar, Piaçabuçu e Coruripe. A produção provém das Formações Barra de Itiúba e Coqueiro Seco, de idade Cretácea e Formação Serraria pertencente ao Jurássico. A zona produtora de óleo está no intervalo de 1.700 a 2.000 m (op. cit.; op. cit.).

A região alagoana de produção do Petróleo é Bacia Sedimentar Alagoas, a mesma de onde é extraído o Gás Natural. A sua produção, no ano de 2005, foi de 438.569m³. Desse total, 408.935m³, ou o equivalente a 93,24% da produção, foi retirado de poços em terra, ficando o restante para o poço perfurado no mar. Esse volume de produção do Estado é muito baixo quando comparado com o da produção nacional. A participação de Alagoas, em 2005, é de apenas 0,46% do total, o que lhe deixa na 8ª colocação, entre os dez Estados produtores. Volume que, nos últimos seis anos, permanecem relativamente estáveis. O primeiro lugar é do Rio de Janeiro, com 84,15% da produção brasileira. O transporte da produção é feito por um oleoduto de 28,3 km de extensão instalado entre um ponto de saída na Unidade de Processamento de Gás natural – UPGN, no município de Pilar e de chegada ao Cais do Porto, em Maceió, de onde segue para as refinarias (op. cit.; op. cit.).

A ocorrência de gás natural na faixa sedimentar alagoana é significativa. Destacam-se o campo de gás de Pilar e em menor proporção da cidade de São Miguel dos Campos, no entorno da APA do Catolé e Fernão Velho. A reserva de

gás natural é da ordem de 12 bilhões de metros cúbicos, sendo a produção diária atual de 1.446.000 m³, sendo 951.000 metros cúbicos transferidos para Bahia, 186.000 m³ são consumidos por indústrias locais (Sal-gema, Comesa, Cimpor e Profértil) e, finalmente 309.000 m³ são para uso da própria Petrobrás S. A. para reinjeção. A produção de gás natural é proveniente da Formação Barra de Itiúba, de idade Cretácea (op. cit.; op. cit.).

A ocorrência do gás natural em Alagoas é compreendida pela Bacia Sedimentar Alagoas, abrangendo as partes terrestre e oceânica. A extração é feita tanto na forma associada quanto não associada. A produção é escoada, através de gasodutos, para os terminais da Bahia e de Pernambuco. O volume diário dessa produção, em 1983 era de 944.000m³/dia, e a reserva era da ordem de 10 x 10⁹ m³, o que correspondia a 12% da reserva brasileira. Do total dessa produção naquele ano, 50.000m³/dia era utilizado pela fábrica de cimento Atol, de então; 62.000m³ destinavam-se à Salgema, também de então; 10.000m³ para uso interno da Petrobrás; 68.000m³ retornados aos poços produtores de Petróleo; 30.000m³ em queimas e perdas; e, o restante (725.000m³/dia), transferido para Sergipe e Bahia, por gasoduto.

Dados mais recentes sobre a produção anual informam a posição de Alagoas no cenário nacional e o crescimento no período entre 2000 e 2005. Nela, se observa que, em 2000, Alagoas ocupava o 6º lugar em produção, com o total anual de 738,33 milhões de m³, o que representava 5,56% da produção nacional. Enquanto no ano de 2005, a produção foi de 1.168.654 milhões de m³, o que correspondia a 6,60% da produção brasileira e elevava a sua posição para o 5º lugar, com um incremento, no período, da ordem de 58,28%. Incremento que foi bem superior ao do Brasil, no mesmo espaço de tempo, que foi de 33,25%. Desse total produzido no último ano de 2005, 999.521m³ foram extraídos em terra, o que equivale a 85,53%, e o restante extraído em mar. Dados relativos ao ano de 2004 informam que 65,57% desta classe "associado", ou seja, retirado junto com o Petróleo, ficando o restante para a classe "não associada". (op. cit.; op. cit.).

Quanto à disponibilidade de água subterrânea, o estado de Alagoas possui uma situação privilegiada através da Bacia Sedimentar Alagoas. Segundo

Cavalcante (1992), nesta Bacia destacam-se na APA do Catolé e Fernão Velho, dois sistemas aquíferos que contribuem, atualmente, com 80% para o abastecimento de água desta Cidade. São constituídos pelos Sistemas Barreira e Barreiras/Marituba. O primeiro, com espessura média de 80 m, é formado pelos clásticos da Formação Barreiras e o segundo com espessura de 300 m, pelas areias do Membro Marituba da Formação Piaçabuçu e Formação Barreiras. Outras cidades, como: Barra de Santo Antônio, Paripueira e Marechal Deodoro aproveitam este imenso potencial hídrico subterrânea para seu abastecimento, através de poços tubulares profundos (op. cit.; op. cit.).

Os minerais de emprego imediato na construção civil é o responsável maior pela exploração de mais de 40 ocorrências de areia, 70 de argila, 4 de cascalho (seixos rolados), 60 pedreiras e 5 rochas ornamentais. O volume de extração é condicionado à flutuação da demanda do mercado imobiliário. As mais de sessenta pedreiras restringem-se às áreas de terrenos cristalinos. Para o fabrico da cerâmica vermelha, as argilas são exploradas em quase todos os municípios, a exemplo da areia, igualmente às argilas são exploradas em especial, nos municípios de Maceió, Satuba e Pilar (op. cit.; op. cit.).

De todos os recursos minerais citados acima, não são registrados exploração dentro da APA do Catolé e Fernão Velho, exceto, destarte mais uma vez, o caso da areia, extraída forma artesanal de leito do rio Mundaú e do riacho Carrapatinho.

Segundo informações do IMA-AL, a exploração mecanizada de areia para fins comerciais na APA do Catolé e Fernão Velho foi proibida por meio da celebração de um Termo de Ajuste de Conduta entre o Ministério Público Federal e os proprietários de dragas que explorava areia no leito e margens do Mundaú. Os motivos vão desde a proibição da atividade, presente na Lei de criação da APA até a constatação de danos ambientais como a erosão das margens dos rios e destruição de meandros (**Figuras 19 e 20**).

Figura 19 - Exploração de areia mecanizada na APA do Catolé em 2010, atualmente proibida no interior da UC.



Foto: IMA/GEFUC

Figura 20 - Antiga área de exploração de areia. Destaque para a destruição do meandro do Rio Mundaú, próximo da sua foz. Bairro de Fernão Velho (2010).



Foto: IMA/GEFUC

4.1.3 Relevo

O relevo na APA do Catolé e Fernão Velho apresentam uma predominância de terras (**APÊNDICE C - MAPA HIPSOMÉTRICO**) consideradas baixas com altitudes variando de 0 a 10 metros, na baixada litorânea, as margens da laguna Mundaú, de 10 a 80 metros, na parte correspondente as vertentes, a altitude varia entre 80 a 120 metros e no topo do tabuleiro, a altitude se dá maior que 80 metros.

Quanto à sua declividade (**APÊNDICE D - MAPA CLINOGRÁFICO**), na APA ocorre uma predominância de relevo plano. Na baixada litorânea e no topo do tabuleiro, a declividade é predominantemente plana (<3%) e suave ondulada (3 a 8%). Na parte correspondente as vertentes, a declividade é mais acentuada, variando de ondulado (3 -18%), forte-ondulado (20 a 45%) e escarpado (45 a 45%).

As vertentes na sua grande maioria tem seu caimento voltado para laguna Mundaú (**APÊNDICE E - MAPA DE ORIENTAÇÃO DE VERTENTES**) com orientação predominantemente para Sudeste (135°), Sul (180°), Sudoeste (225°), Oeste (270°) e Noroeste (315°) e com menor ocorrência para Norte (0°), Nordeste (45°) e Leste (90°).

As formas de relevo são resultantes da ação da tectônica, litologia e climas atuais e passados. Os dois primeiros comandam a disposição e a natureza das rochas, e as variações climáticas são responsáveis pelos processos morfogenéticos que atuam no presente e atuaram no passado.

Do ponto de vista estrutural, conforme Mapa Geomorfológico do Projeto Radambrasil - Folha SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1: 1.000.000 elaborado por Nou, Bezerra e Dantas (1983), são observadas duas grandes regiões geomorfológicas (**APÊNDICE F - MAPA GEOMORFOLÓGICO**): a Planície Litorânea e os Piemontes Inumados. A Planície Litorânea é caracterizada pela ocorrência de Deltas, Estuários, Várzeas, Terraços e Praias, enquanto os Piemontes Inumados, por Patamares Tabuliformes Dissecados, Falésias, Encostas/Vales Fluviais e Rampas de Colúvio, entre outros, conforme mapeamentos executados por

UFAL/GEM/LGA em convênio com a UFRRJ/IA/LGA e UFRJ/CCMN/DG/LAGEOP (1996-2000); Lima (1990), Goes (1979), Costa (1980), Marques (1987), Calheiros (1993 e 2000) Nascimento e Guimarães Júnior (2006) e Nascimento (2016).

A Planície Litorânea e os Piemontes Inumados integram o Domínio Morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares, ambas relacionadas ao clima predominantemente quente, com variações de umidade. Na Região de Maceió, onde se encontra a APA do Catolé e Fernão Velho, são caracterizadas por um clima quente e úmido, que compreende todo o leste alagoano, onde as temperaturas médias anuais oscilam entre 24°C e 27°C, os índices pluviométricos ficam em torno de 1000 a 1800 mm anuais e a umidade relativa é de 60%.

A Planície Litorânea é a região geomorfológica de menor extensão espacial e de menor altitude, 0 a 10 metros. De origem recente (quaternária), nela predominam as formas de acumulação marinha, fluvial e flúvio-marinha, representadas por terraços, pontas arenosas, restingas, cordões litorâneos e recifes (NOU, BEZERRA E DANTAS, 1983).

Os Piemontes Inumados (Tabuleiros Costeiros) é uma superfície de agradação composta basicamente por terrenos plio-pleistocênicos, também conhecidos como baixo planalto sedimentar costeiro. Apresenta relevo tipicamente plano com suaves ondulações e altitudes em geral inferiores a 100 metros, apresentando topos interfluviais estreitos e bastantes dissecados (op. cit.).

Na faixa costeira, o trabalho de abrasão marinha sobre a encosta do tabuleiro origina falésias vivas, quando em contato direto com o oceano e mortas quando separadas do mesmo por depósitos quaternários. Os tabuleiros são cortados transversalmente por cursos d'água que correm paralelos, formando várzeas e terraços fluviais, como: o Montroé, o Satuba, o Mundaú e o Carrapatinho. Nos baixos cursos destes rios, a ação das marés proporciona o surgimento de estuários formados por manguezais que ocorrem ao longo do Litoral (op. cit.).

O Mapa Geomorfológico do Projeto RadamBrasil - Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1: 1.000.000 elaborado por Nou, Bezerra e Dantas (1983), mostram que a APA do Catolé e Fernão Velho está inserida em duas regiões geomorfológicas: Planície Litorânea (unidades geomorfológicas de Praias, Estuários e Várzeas/Terraços), os Piemontes Inumados (unidades geomorfológicas Tabuleiros Costeiros, Encostas, falésias, entre outras). Estas regiões geomorfológicas podem ser subdivididas em unidades ou subunidades geomorfológicas conforme os mapeamentos que foram executados por UFAL/GEM/LGA em convênio com a UFRRJ/IA/LGA e UFRJ/CCMN/DG/LAGEOP (1996-2000); Lima (1990), Goes (1979), Costa (1980), Marques (1987), Calheiros (1993 e 2000) Nascimento e Guimarães Júnior (2006) e Nascimento (2016), descritas nos parágrafos abaixo.

Na região geomorfológica da Planície Litorânea podem ser observadas pelo menos quatro unidades geomorfológicas:

- a) Terraços Flúvio-Marinho Lagunares;
- b) Várzeas Fluviais;
- c) Terraço Fluvial;
- d) Terraços Colúvio-Aluvionares.

Os Terraços Flúvio-Marinhos Lagunares são resultantes da acumulação marinha, flúvio-marinha e fluvial, constituído por depósitos de sedimentos finos. Ocorrem margeando a laguna Mundaú, incluindo o estuário do rio homónimo e algumas de suas ilhas, posicionados entre a referida laguna, as Rampas de Colúvio, as Encostas de Estuário Estrutural e os Terraços Colúvio-Aluvionares, abrangendo áreas dos municípios de Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte e Satuba, exceto Rio Largo.

As Várzeas Fluviais têm sua origem relacionada à acumulação de sedimentos areno-argilosos transportados por cursos d'água, compreendidos por terrenos planos. Na APA do Catolé e Fernão Velho essa unidade ocorre no estuário do rio Mundaú e baixo curso do rio Carrapatinho, ambos como sua

cobertura vegetal bastantes descaracterizadas e no riacho Montroé, que ainda, se encontra bem preservada.

O Terraço Fluvial tem sua origem relacionada à acumulação de sedimentos areno-argilosos transportados por cursos d'águas, compreendidos por terrenos planos, e encontrados próximos às margens do rio Carrapatinho.

Os Terraços Colúvio-Aluvionares são resultantes da acumulação fluvial e dos sedimentos transportados das encostas, constituídos por depósitos de areia e seixos de tamanhos diversos e argilas. Ocorrem entre os Terraços Fluviais e os sopés das Encostas de Estuário Estrutural. Na APA do Catolé e Fernão Velho, essa subunidade ocorre ao longo do alto e parte do médio curso do riacho Catolé - Carrapatinho.

Na região geomorfológica dos Piemontes Inumados, unidade geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros, abrange a maior parte da APA do Catolé e Fernão Velho. Ela contem pelo menos seis subunidades geomorfológicas:

- a) Encostas Estruturais de Estuário Lagunar;
- b) Patamares Tabuliformes Aplanados;
- c) Topo Tabuliforme Dissecado Isolado;
- d) Colinas Tabuliformes Estruturais;
- e) Colinas Tabuliformes Estruturais Isoladas.

As Encostas Estruturais de Estuário Lagunar é uma subunidade geomorfológica formada por vertentes laterais e vales fluviais decapitados, com falhas de subsuperfície, e constituídas por depósitos areno-argilosos. Na APA do Catolé e Fernão Velho esta subunidade geomorfológica está voltada para a laguna Mundaú entre os Patamares Tabuliformes Aplanados e os Terraços (Flúvio-Lagunares, Fluviais e Colúvio-Aluvionares) e as Rampas de Colúvio.

Os Patamares Tabuliformes Aplanados, os Topos Tabuliformes Dissecados Isolados, as Colinas Tabuliformes Estruturais e as Colinas Tabuliformes Isoladas

são superfícies de forma tabular, dissecadas e/ou aplainadas, separadas por vales fluviais, oriundas de deposição continental e definidas por processos erosivos diferenciais. Na APA do Catolé e Fernão Velho, os Patamares Tabuliformes Aplanados ocorrem nas suas porções norte e leste, ocupados pelos bairros da parte alta da cidade de Maceió (Santos Dumont, Cidade Universitária, Clima Bom e Santa Amélia), bairro do Cruzeiro (Rio Largo), no recente condomínio instalado as margens da rodovia estadual AL-404, acesso ao povoado da Utinga, município de Satuba e Rio Largo.

Os Topos Tabuliformes Dissecados Isolados ocorrem na porção extremo-oeste da APA do Catolé e Fernão Velho, ocupados pelo sítio urbano da cidade de Santa Luzia do Norte, em volta pelas Encostas de Estuário Estrutural.

As Colinas Tabuliformes Estruturais e as Colinas Tabuliformes Estruturais Isoladas, se encontram confinadas no fundo do vale do rio Mundáu e seus afluentes, mais precisamente, no seu curso final, porções centro-oeste e centro da APA do Catolé e Fernão Velho, respectivamente, cercadas pelos Terraços Fluviais, onde se encontra assentado parte dos sítios urbanos do Rio Novo e da Vila ABC.

Na APA do Catolé e Fernão Velho, as unidades de relevo descritas acima apresentam formas de modelados diferentes. Conforme observado no Mapa Geomorfológico do Projeto Radambrasil - Folha SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1:1.000.000 elaborado por Nou, Bezerra e Dantas (1983), são três, os tipos de modelados encontrados na APA: Modelados de Acumulação, Dissecação e Modelados de Aplanamento. Os Modelados de Acumulação estão inseridos na região geomorfológica da Planície Litorânea, geralmente ao longo dos estuários, tendo os cursos d'água como os principais agentes formadores. Os Modelados de Dissecação e Aplanamentos são típicos de coberturas sedimentares inseridos na região geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros. Os Modelados de Dissecação são resultantes da ação dos agentes erosivos condicionados pelo clima quente e úmido, podendo ser do tipo fluvial ou homogênea e diferencial; enquanto os Modelados de Aplanamentos são caracterizados pelo predomínio dos processos areais sobre os lineares a eles relacionados (NOU, BEZERRA e DANTAS, 1983).

Segundo Nou, Bezerra e Dantas (1983), esse tipo de modelado apresenta uma superfície plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e lacustre podendo comportar canais anastomosados ou diques marginais. Na APA, este tipo de modelado está bastante relacionado aos Terraços Flúvio-Lagunares. Os processos geomorfológicos predominantes nesse tipo de modelado consistem no Escoamento Concentrado nos vales principais, Reptação, Ravinamentos localizados e Movimentos de Massa nas encostas, principalmente próximo no litoral, onde ocorre ainda assoreamento dos vales, influenciados pela precipitação anual variando entre 1500 mm e 1750 mm.

Conforme o mapa supracitado, outro processo geomorfológico importante na APA do Catolé e Fernão Velho, é a Abrasão Marinha/Ação das Águas de Inundação provocadas pelas variações dos regimes hidrológicos e das marés causando sedimentação. Este é processo geomorfológico de maior ocorrência em todo o Litoral Alagoano, e conseqüentemente na APA do Catolé e Fernão Velho; Estes são seguidos em menor extensão por outros processos geomorfológicos, tais como, Escoamentos Concentrados nos vales principais/Reptação e Ravinamentos localizados, Movimentos de Massa nas encostas/Assoreamento dos vales e Escoamento Concentrado com cheias periódicas provocadas pela variação do regime hidrológico e localmente Escoamento Superficial em forma de enxurradas (op. cit.).

Segundo esses autores, o Modelado de Dissecação Fluvial é caracterizado por não obedecer ao controle estrutural. Ele é definido pela combinação das variáveis densidades, expressa pela relação existente entre o comprimento total dos canais por área amostrada e aprofundamento da drenagem, definido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais aos vales contidos na área amostrada (op. cit.). Este tipo de modelado está bastante relacionado às Encostas Estruturais de Estuário Lagunar.

Ainda de acordo com esses autores, nos Modelados de Aplanamento geralmente é comum a ocorrência do escoamento superficial e em lençol. Esse tipo de modelado favorece o arraste de material grosseiro e o recuo paralelo das encostas, principais agentes do aplanamento. Conforme o mapa supracitado, a

superfície de modelado encontrada na APA do Catolé e Fernão Velho é a do tipo de Aplanamento Degradada Inumada. Este tipo de modelado apresenta feições planas inumadas por cobertura de origens diversas, separadas por escarpas ou ressaltos de outros tipos de modelados correspondentes a sistemas morfogênicos subsequentes (op. cit.).

O Mapa Geomorfológico do Projeto Radambrasil - Folha SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1: 1.000.000, elaborado por Nou, Bezerra e Dantas (1983), mostra que na APA, ocorre o domínio de ambientes instáveis representadas pelos Modelados de Acumulação e Dissecação. Segundo esses autores, são ambientes onde são predominantes os processos de erosão sobre os processos de alteração e de acréscimo de materiais superficiais. De modo geral, correspondem áreas mais atingidas pelas atividades humanas e aquelas onde o relevo e o clima são mais agressivos. Nestes ambientes são marcantes os graus de restrição inerentes ao solo, onde as características pedológicas mais restritivas ou fatores limitantes são: a drenagem, a estrutura/textura do horizonte B, nos modelados de acumulação e a soma das bases trocáveis e a topografia, nos modelados de dissecação (op. cit.).

O Mapa de Avaliação do Relevo do Projeto Radambrasil - Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1:1.000.000, elaborado por Nou, Bezerra e Dantas (1983), mostra que os ambientes com tendência à instabilidade de dinâmica fraca a moderada são os mais abrangentes na APA do Catolé e Fernão Velho, seguidos dos ambientes instáveis de dinâmica forte a muito forte e ambientes instáveis de dinâmica extremamente forte. Os ambientes instáveis de dinâmica forte ocorrem em menor extensão.

O referido mapa mostra que os ambientes em transição não ocorrem na APA do Catolé e Fernão Velho, apenas no seu entorno. Nesses ambientes predominam características que indicam interferência dos processos de agitação e degradação do relevo, os quais produzem modificações pouco sensíveis com tendência do predomínio da pedogênese ou da morfogênese, conforme o grau de intervenção humana. Nestes ambientes são marcantes os graus de restrição inerentes ao solo, onde as características pedológicas mais

restritivas ou fatores limitantes (soma de bases trocáveis e a baixa fertilidade), a exemplo do que ocorre nos modelados de aplanamento. Na APA do Catolé e Fernão Velho, não ocorre ambientes estáveis de forma contínua, cujas características indicam interferências dos processos de agradação e degradação do relevo, os quais produzem modificações pouco sensíveis, com tendência para o predomínio da pedogênese ou morfogênese, conforme o grau de intervenção humana (op. cit.).

Conforme o Mapa de Avaliação do Relevo do Projeto Radambrasil - Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1: 1.000.000 elaborado por Nou, Bezerra e Dantas (1983), observa-se que, a avaliação da dinâmica atual do relevo na APA do Catolé e Fernão Velho está relacionada aos Modelados de Acumulação. São ambientes instáveis de intensidade muito forte, formado por sedimentos arenosos, areno-argilosos, argilosos; às vezes contendo cascalhos, onde a cobertura vegetal é descontínua, representada principalmente pelas culturas do coco-da-baía associado às Formações Pioneiras Flúvio-lagunares (herbáceas de várzeas e brejos) e Formações Flúvio-Marinhas (mangues).

Os sítios urbanos ao longo da APA do Catolé e Fernão Velho ocupam praticamente todo esse modelado, onde o grau de declividade é muito fraco (0º a 2º). Neste tipo de modelado, os processos geomorfológicos predominantes estão compreendidos por escoamento concentrado com cheias periódicas provocadas pela variação do regime hidrológico e localmente escoamento superficial em forma de enxurradas e a abrasão marinha somada a ação das águas de inundação provocadas pelas variações dos regimes hidrológicos e das marés causando sedimentação, com precipitação anual variando entre 1500 mm e 1750 mm (op. cit.).

Ainda com base no Mapa de Avaliação do Relevo do Projeto Radambrasil - Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1:1.000.000 elaborado por Nou, Bezerra e Dantas (1983), observa-se que, a avaliação da dinâmica atual do relevo dos modelados de dissecação corresponde a ambientes instáveis de intensidades fortes e localmente muito fortes, formados por vales fluviais com amplitudes variáveis, estreitos, eventualmente preenchidos de materiais, sobre rochas

intemperizadas, com incisões fracas entre 54 m a 72 m de profundidade (6 m a 18 m e 45 m a 61 m, nas áreas de dissecação homogênea e de 21 m a 42 m, nas áreas de dissecação diferencial); a densidade de drenagem varia de fina a grosseira (op. cit.). Predomina neste modelado, remanescentes de floresta ombrófila secundária (Mata Atlântica de Tabuleiro) e algumas áreas da monocultura da cana-de-açúcar, que bordejam os tabuleiros, ocupando vales fluviais tabuliformes e floresta ombrófila descaracterizada (fase de sucessão natural: capoeiras). Na sua grande maioria, esse modelado apresenta graus de declividade que variam de moderados, 5º a 10º e moderadamente fortes, 10º e 18º.

Os processos geomorfológicos, escoamento concentrado nos vales principais, reptação, ravinamentos localizados e movimentos de massa nas encostas, principalmente nos períodos de maior intensidade pluviométrica, constituem assim, os mais significativos na contribuição da vulnerabilidade ambiental na APA do Catolé e Fernão Velho. Os dois primeiros tipos atuam no Sistema de Encostas, diferenciando-se pela área de exposição do solo aos agentes erosivos (op. cit.).

Segundo Goes (1979) Nas médias encostas, os solos degradados pelo pisoteio do gado, mesmo que rarefeito ou cobertas por cultivos sem práticas preservacionistas e conservacionistas, podem provocar a aceleração da capacidade de escoamento superficial, velocidade do fluxo inversamente proporcional à infiltração da água, acarretando assim, uma tendência, a remoção dos sedimentos e a instalação de sulcos e ravinamentos (op. cit.). No entanto, segundo essa autora, em outros locais de forte declive (remoção das falésias fósseis para retirada de argila), as margens de estradas, nos fracos declives dessas encostas. Essas condições induziram a exposição do solo, sobretudo no acesso a esta última, podendo ser denominados de “bad lands”, ravinamentos e até voçorocas. Quase toda a cobertura coluvial foi levada naturalmente (por fluxos de água) ou antropicamente (retirada para aterros). O colúvio é retirado para aterros, deixando aflorar ou o pavimento detrítico ou o regolito, ou é removido paulatinamente encosta abaixo (op. cit.).

Neste último caso, manchas de “bad lands” do solo residual coalescem, desenvolvidas por condicionantes naturais e antrópicas (solo exposto, afetado por processos pluviais, com uma textura menos arenosa, às vezes regolítica); e afloram o colúvio superficial mais grosseiro, mas com uma retenção impermeável devido à capa dos detritos (cangas e/ou linhas de seixos). Esses fatos pedogenéticos e morfogenéticos resultam em alta erodibilidade do solo, ou seja, sulcos ravinamentos e arraste do solo por erosão laminar. Em ambos os casos ocasionaram um quadro deteriorado nas encostas (op. cit.).

Ainda segundo essa autora segue-se em ordem decrescente de importância a esse significativo grupo: o escoamento concentrado nos vales principais e os movimentos de massa nas encostas. O primeiro tipo ocorre na expressiva unidade geomorfológica das Várzeas e Terraços Flúvio-lagunares e Fluviais (vulnerabilidade ambiental de moderada a alta), processa-se uma erosão antrópica em solos gleissados, provocando processos de alto escoamento laminar ou concentrado nesses terrenos de declividade baixa. O segundo constitui num processo erosivo que induz diretamente o desprendimento do solo das altas e médias encostas desprovida de cobertura vegetal ou ocupada de forma indevida (op. cit.).

As condicionantes externas (declividade, diaclasamento, textura do solo, escoamento superficial maior que a capacidade de infiltração, ausência de cobertura vegetal, subordinados a erodibilidade da chuva), e também internos, destacando-se entre outros, a presença de estratos relativamente impermeáveis e a fluxos subterrâneos, denominados de “piping”, induzem a um alto grau de vulnerabilidade ambiental, gerando os escorregamentos de terra. Quanto às demais categorias são irrelevantes na contribuição da erosão do solo, exceto com relativa importância, o tipo assoreamento (terraços/alvéolos estruturais), dominante no alto e médio trecho dos vales fluviais dos principais rios. No que se referem aos solos (1º nível categórico), estes geralmente apresentam alta importância no tocante ao desenvolvimento de processos erosivos em larga escala (op. cit.).

A referida autora faz menção que o próprio solo como alicerce natural, permite o abrigo de uma variedade de propriedades físicas, químicas e biológicas, afetadas por um complexo conjunto de fatores e agentes contribuidores as diferentes sustentabilidades do solo à erosão. Isso pode ser traduzido por grupos de solos que, com suas características singulares, apresentam efeitos diversos com relação aos processos e formações erosivas. Os solos mais relevantes susceptíveis à erosão estão compreendidos pelos Latossolos Vermelho Amarelos e Podzólicos Vermelho Amarelos [Argissolos], ambos na sua maioria distróficos, encontrados nas altas e médias encostas. A constituição friável dos horizontes superficiais (colúvio) e o aspecto litoestratigráfico destes ambientes (colúvio, pavimento detrítico e elúvio) induzem as diferentes ações pedogenéticas, como por exemplo, à interferência do paleossolo no fluxo vertical e lateral das águas provenientes dos horizontes superficiais mais permeáveis; acarretando uma série de conseqüências pedomorfológicas, como o desenvolvimento de ravinas, voçorocas e remoção de colúvio, como acontece nas na base das encostas (op. cit.).

A declividade, segundo essa autora, é outro fator morfométrico do relevo, representado pelo gradiente topográfico e o comprimento do declive também exercem significativa influência sobre a erosão do solo, recebendo um peso de 20%. Como parâmetro influenciador tem-se a inclinação do terreno, o comprimento e a forma do declive (convexa, côncava, retilínea, etc), influenciando na velocidade do escoamento e no volume das massas de enxurradas que descem pelas encostas por gravidade, interferindo assim, conforme as propriedades e composição do solo, em grande erodibilidade ou não. Quanto mais íngreme o terreno, maior energia cinética aos processos hídricos, removendo os horizontes superficiais e desenvolvimento de formas erosivas, como: ravinas, voçorocas e movimentos de massa. Somados a isso, alerta a fererida autora, que o comprimento do declive, também tem seu papel, contribuindo na perda do solo, havendo um maior espaço para o aumento progressivo do volume de água e transporte dos sedimentos e formações erosivas. Os “bad lands”, por exemplo, são comuns nas encostas de pouco gradiente e comprimento razoável como acontecem nas rampas de colúvio. Com

relação à interferência da morfometria, seja côncava, convexa ou retilínea, ocorre uma maior perda de solo nas convexas, pois constituem setores dispersores de água, contribuindo para o aceleração dos processos erosivos (op. cit.).

Conforme o Mapa de Avaliação do Relevo do Projeto Radambrasil - Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1:1.000.000 elaborado por Nou, Bezerra e Dantas (1983), as diferentes classes de declividade apresentam limitações e adequações ao manejo do solo, registrando-se oito classes, que variam de declive suave a muito forte, sendo declividade a partir de 5º de declividade, a que mais influenciam na erosão do solo.

Nesse sentido, a classe mais propiciadora a processos erosivos dos municípios que compõem a APA do Catolé e Fernão Velho corresponde ao setor morfométrico de gradientes maiores que 25º (áreas declivosas), abrangendo setores das altas e médias encostas de vales fluviais (NOU, BEZERRA e DANTAS, 1983). A declividade menor que 25º, correspondendo a uma morfometria de médio-fracos gradientes, rampas de colúvios, posicionadas entre os terraços flúvio-lagunares e as encostas de estuário lagunar (GOES, 1979).

De acordo com Tricart (1977), Goes (1990), Ross (1996) a manutenção da cobertura vegetal, em especial densa, propiciando ao solo uma maior proteção contra os processos erosivos. Nesse sentido, uma densa cobertura vegetal e ocupações adequadas para evitar a sua erodibilidade, favorecendo:

- a) maior capacidade de proteção contra o impacto das gotas de chuva, evitando ou diminuindo o desprendimento imediato das suas partículas;
- b) maior capacidade de infiltração por meio das raízes, evitando ou diminuindo os efeitos erosivos e de transporte de sedimentos;
- c) maior capacidade de retenção de água e arejamento melhora de suas condições físico-químicas e biológicas pela adição de matéria orgânica.

Nesse sentido, a manutenção da cobertura vegetal é considerada uma prática preservacionista/conservacionista das mais adequadas, já que, elas

ajudam no aumento da resistência do solo e, conseqüentemente, na diminuição de processos erosivos sobre determinados ambientes, em especial as APPs.

Um das práticas conservacionistas mais adequadas são as vegetativas ou edáficas, que fazem aumentar a resistência do solo ou diminuir a ação dos processos erosivos. As categorias vinculadas às referidas variáveis que mais influenciam com relação à erodibilidade do solo em ordem decrescente, são: Floresta Ombrófila Secundária, Campos (sujo/limpo), Cana-de-Açúcar/Solo Exposto em preparo para Cana-de-Açúcar e Extrativismo Mineral.

Nos trabalhos de campo do estudo em tela, observou-se que a Floresta ombrófila secundária e em sucessão natural, por exemplo, distribuídas nas encostas, apresenta baixa densidade vegetal, com vazios no terreno; essa situação se agrava quando predomina o Solo Exposto em preparo para Cana-de-Açúcar e áreas descampadas, principalmente nas áreas das encostas de vale fluvial (pisoteada pelo gado), o que acarreta conseqüências negativas, como o aumento na capacidade de renovação dos horizontes superficiais já bastante arados. Quanto à ocupação extrativista no Sistema de Encostas (Falésias Fósseis), devido às condições erosivas antrópicas locais, há um aumento no fluxo de massa através do forte gradiente das Falésias Fósseis, com desprendimento de terra nos barrancos abertos para extração mineral. Os trabalhos de campo do estudo em tela mostraram que as demais categorias são consideradas irrelevantes na indução da erosão do solo, como é o caso dos Sítios Urbanos (cidades e povoados) distribuídos no sistema restingas, constituem categorias irrelevantes pela sua interferência direta no desenvolvimento de processos erosivos, já que estão localizadas em área plana, respectivamente nos sistemas de restingas e topo do tabuleiro.

Geralmente, as áreas que apresentam maiores risco à erosão do solo correspondem aos setores das encostas de vales fluviais e o reverso das falésias fósseis, cujos solos foram e são usados intensivamente pela monocultura da cana-de-açúcar de forma irracional, podendo apresentar também, diferentes níveis de instabilidade ambiental, dependendo do grau de erodibilidade do solo. O rápido processo de erosão do solo provocado pela ocupação e uso pode ser

ampliando por um conjunto de fatores, dentre os quais, a intensidade de chuva, tipo de escoamento, tipo de solo, inclinação de encostas, densidade da cobertura vegetal e ausência de práticas de proteção ambiental. Segundo Tricart (1977), Goes (1990), e Ross (1996), esse processo podem ser apresentar basicamente pela:

a) erosividade da chuva em função da sua energia, intensidade, duração e condições morfométricas do relevo;

b) erodibilidade do solo em função da sua resistência ao desprendimento dos sedimentos/transporte e sua capacidade de infiltração e/ou tipo de manejo empregado ou não por práticas de proteção ambiental;

c) proteção do solo em função do tipo de ocupação e uso, tais como, densidade populacional/urbanização desordenada, sem ou fraca densidade de cobertura vegetal e manejo sem práticas de proteção ambiental.

Ainda em conformidade com esses autores, o conjunto de fatores desencadeadores dos processos erosivos provocados pela ocupação e uso da terra é resposta a diferentes ações ou imposições antrópicas indicados por inúmeras ações indisciplinadas que ocorrem geralmente de forma desordenada e sem planejamento adequado, como:

a) o desmatamento de encostas em face da retirada de madeira ou pela substituição da cobertura vegetal por cultivos temporários (cana-de-açúcar, abacaxi, mandioca e milho, entre outros), expondo os solos a efeitos erosivos;

b) o pisoteio do gado em encostas com declividades moderadas a extremamente fortes, facilitando, o desprendimento das partículas do solo e o seu transporte, principalmente durante o período chuvoso, contribuindo para a ação da erosividade, especialmente quando associada à fraca resistência do solo, provocando assim, altas taxas de escoamento superficial;

c) a abertura de segmentos viários em encostas que com declividades moderadas a extremamente fortes, desprovidos de cobertura vegetal e com intensa ocupação/uso da terra;

Todos esses fatores causais induzem os processos erosivos traduzidos por escoamentos pluviais (laminar e/ou filetes), ocasionando efeitos de remoção do horizonte A, por ravinamentos e voçorocamentos; dependendo das condicionantes naturais externas as encostas, como declividade, textura, estrutura rochosa e ocupação e das subsuperficiais, como proximidade do lençol freático, coesão das partículas, extratos de relativa impermeabilidade, entre outros (op. cit; op. cit; op. cit;).

Acresce ainda que, em função de suas propriedades físicas (absorção d'água, permeabilidade, porosidade, infiltração, entre outros) os solos serão mais ou menos vulneráveis à erosão. Essa resistência do solo em ser transportado vai depender da sua proteção natural e/ou manejo de usos adequados (práticas preservacionistas e conservacionistas).

Conforme o Mapa de Levantamento dos Recursos Naturais Renováveis do Projeto Radambrasil - Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife, na escala 1:1.000.000 elaborado por Nascimento, Faustino Neto e Benevides Filho (1983), a capacidade de uso dos recursos naturais renováveis na APA do Catolé e Fernão Velho tem no relevo e nos solos suas condições inerentes mais restritivas, exceto o clima, já que o índice agroclimático com 85 a 115% é considerado de baixo a moderado. Esses solos agrupam os resultantes da interação que climaticamente atendem pelo menos 85% de sua demanda hídrica ideal. Sua ocorrência restringe-se aos tabuleiros costeiros, com declividade entre 15 e 25% (moderado a forte), mecanizável, portanto, com restrições ao uso de máquinas e implementos agrícolas, principalmente quando se trata de declives acima de 20% (NASCIMENTO, FAUSTINO NETO e BENEVIDES FILHO, 1983).

Conforme o mapa supracitado elaborado pelos autores, o índice pedológico, com 5.5 a 7.0 é considerado baixo a moderado, já que esses solos são salinos, com drenagem moderada e baixa soma de base trocáveis, profundos a medianamente profundos, quando avaliados a nível hierárquico mais específico, sendo necessária à demanda de uso de fertilizantes como prática normal à sua exploração. Estão distribuídos sob a vegetação de remanescentes de floresta ombrófila aberta (secundária). No entorno na área em apreço, seu

uso atual é diversificado, tendo em consideração as ótimas condições climáticas, onde em pequenas propriedades podem se ver pequenos cultivos de citrus, coco-da-baía, mandioca, mamão, banana, manga, maracujá, jaca, extensas áreas de plantação de cana-de-açúcar. A pecuária bovina em pasto plantado ocupa pequenas áreas (op. cit.).

Ainda segundo esses autores, a pedogênese das várias classes de solo, sofre nitidamente a influência do clima, minerais/rochas, relevo e da vegetação, por se tratar de uma região bem diversificada quanto a esses fatores. Destacam-se as classes de Latossolo Amarelos e Vermelho-Amarelos, Podzólico Vermelho-Amarelo (Argissolos), Areias Quartzosas Marinhas e/ou Marinhas Hidromórficas (Neossolos Quartzarênicos), Solos Aluviais (Neossolos Flúvicos) e Podzol Hidromórfico (Espodossolos), embora, não foram registradas a presença desse último na APA do Catolé e Fernão Velho, nos estudos e mapeamentos realizados para Maceió pela Embrapa (2000) e para o estado de Alagoas pela Embrapa e Alagoas (2012).

4.1.4 Solos

Apesar da sua pequena extensão territorial, ocorre no estado de Alagoas, uma grande diversidade de clima, vegetação, relevo e rochas. Em consequência verifica-se também, uma grande variação de solos do litoral para o interior e de norte a sul do Estado.

Conforme mapeamentos de solos do estado de Alagoas, elaborados por Jacomine et al. (1975) - Mapa Exploratório - Reconhecimento de Solos, na escala 1: 400.000; Embrapa e Alagoas (2012), Mapa de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade de Solos, na escala 1:100.000, como também, mapeamentos de Wake, Viana e Souza (1983) - Mapa de Solos da Folha SC.25 Aracaju-Recife, na escala 1: 1.000.0000 e Embrapa (2000) de Levantamento de Solos de parte do município de Maceió-Alagoas, na 1:25.000, os solos mais representativos da APA do Catolé e Fernão Velho tem sua ocorrência relacionada às unidades

geomorfológicas que integram as regiões da Planície Litorânea e dos Piemontes Inumados (Tabuleiros Costeiros).

Segundo estudos e mapeamentos dos autores acima, em especial Embrapa (2000) e Embrapa e Alagoas (2012), observa-se que na APA do Catolé e Fernão Velho ocorrem os seguintes tipos de solos, associações e/ou grupamentos indiferenciados, no primeiro nível categórico:

- a) Latossolos Amarelos (LA);
- b) Associação de Latossolo Amarelo (LA) + grupamento indiferenciado de Argissolo Amarelo (PA) e Vermelho Amarelo (PVA);
- c) Associação de grupamentos indiferenciados de Argissolo Amarelo (PA) e Vermelho Amarelo (PVA) + Gleissolo Háplico (GX) + Latossolo Amarelo (LA);
- d) Associação de Argissolo Amarelo (PA) + Latossolo Amarelo (LA) + Argissolo Acinzentado (PAC);
- e) Associação de Gleissolo Háplico (GX) + Organossolo Háplico (OX) + Neossolo Flúvico (RY);
- f) Associação de Neossolo Flúvico (RY) + Gleissolo Háplico (GX);
- g) Associação de Neossolos Quartzarênicos (RQ) + Neossolos Flúvicos (RY) + Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA);
- h) Associação de Solos Indivisos de Mangue (SM) + Neossolos Quartzarênicos (RQ) + Neossolos Flúvicos (RY).

A ocorrência dos Latossolos Amarelos se dá predominantemente nos topos dos Piemontes Inumados, distribuídos sobre o Patamar Tabuliforme Dissecado-Aplanado; enquanto os Argissolos, nas Encostas de Estuários Lagunar. A ocorrência de Gleissolo Háplicos (GX), Neossolos Flúvicos (RY); Neossolos Quartzarênicos (RQ) e Solos Indiscriminados de Mangue (SM)), se dá predominantemente na Planície Litorânea ou Baixada Litorânea, respectivamente

sobre Várzeas Fluviais e Terraços Colúvio-Aluvionares; Várzeas/Terraços Flúvio-lagunares, Terraços Flúvio-lagunares e Alagadiços Intertidais de Maré.

Desta forma, com base nos estudos e mapeamentos dos autores acima, em especial, Embrapa (2000) e Embrapa e Alagoas (2012), foram considerados para fins de mapeamento do trabalho em tela na APA do Catolé e Fernão Velho (**APÊNDICE G – MAPA PEDOLÓGICO**), a ocorrência dos seguintes tipos de solos, associações e/ou grupamentos indiferenciados:

a) LAd1 - LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico e úmbrico A moderado e proeminente textura argilosa e muito argilosa fase floresta subperenifólia relevo plano (100%);

b) LAd2 - LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico e úmbrico A moderado e proeminente textura argilosa e muito argilosa fase floresta subperenifólia relevo plano e suave ondulado (100%);

c) LAd3 - Ass: LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico textura argilosa fase relevo suave ondulado e ondulado + Gr. indif. (ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso e Distrófico típico, latossólico e plíntico textura média e argilosa/argilosa fase relevo ondulado + Gr. indif. (ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso e Distrófico típico, plíntico e petroplínticotextura média e argilosa/argilosa fase relevo suave ondulado e ondulado, todos A moderado e proeminente fase floresta subperenifólia (50% + 30% + 20%);

d) LAd4 - Ass: LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico textura argilosa fase relevo plano e suave ondulado + Gr. indif. (ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso e Distrófico típico, latossólico e plíntico textura média e argilosa/argilosa fase relevo ondulado + Gr. indif. (ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso e Distrófico típico, plíntico e petroplínticotextura média e argilosa/argilosa fase relevo suave ondulado e ondulado, todos A moderado e proeminente fase floresta subperenifólia (50% + 30% + 20%);

e) PAd1 - Ass: Gr. indif: (ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso típico, plíntico e petroplíntico A moderado textura média e argilosa/argilosa fase floresta subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + GLEISSOLO HÁPLICO Tb e Ta Eutrófico e Distrófico típico textura argilosa e muito argilosa A moderado fase campo hidrófilo de várzea relevo plano + LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico e úmbrico A moderado e proeminente textura argilosa e muito argilosa fase floresta subperenifólia relevo suave ondulado (50% + 30% + 20%);

f) PAd2 - Ass: Gr. indif: (ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Distrocoeso típico, plíntico e petroplíntico A moderado textura média e argilosa/argilosa fase floresta subperenifólia relevo forte ondulado a escarpado + GLEISSOLO HÁPLICO Tb e Ta Eutrófico e Distrófico típico textura argilosa e muito argilosa A moderado fase campo hidrófilo de várzea relevo plano + LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico e úmbrico A moderado e proeminente textura argilosa e muito argilosa fase floresta subperenifólia relevo suave ondulado (50% + 30% + 20%);

g) PAd3 - Ass: ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso fragipânico e típico textura média/argilosa e muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso textura argilosa + ARGISSOLO ACINTENTADO Distrocoeso típico e fragipânico textura arenosa/média, todos A moderado e proeminente fase floresta subperenifólia relevo plano e suave ondulado (40% + 30% + 30%);

h) GXd - Ass: GLEISSOLO HÁPLICO Tb e Ta Distrófico típico e neofluvissólico textura argilosa/muito argilosa e média A moderado + ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico térrico e típico textura argilosa e média + NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico gleissólico A moderado, todos fase campo higrófilo de várzea relevo plano (60% + 20% + 20%);

i) RYde - Ass: NEOSSOLO FLÚVICO Tb e Ta Distrófico e Eutrófico típico textura média/arenosa fase campo higrófilo e floresta subperenifólia de várzea + GLEISSOLO HÁPLICO Tb e Ta Distrófico e Eutrófico neofluvissólico textura média/argilosa fase campo hidrófilo de várzea, ambos A fraco e moderado relevo plano (55% + 45%);

j) RQog - Ass: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico e Hidromórfico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico e gleissólico, ambos fase campo e floresta perenifólia de restinga relevo plano + ARGISSOLO VERMELHOAMARELO Distrocoeso plíntico e petroplíntico textura média/argilosa fase floresta subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado, todos A moderado (40% + 30% + 30%);

k) SM - Ass: SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUE textura arenosa a média fase floresta perenifólia de mangue relevo plano + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico, ambos A fraco e moderado fase campo e floresta subperenifólia de restinga relevo plano (60%+ 20% + 20%).

Segundo Alagoas e Embrapa (2012), os Latossolos são compostos por minerais, não hidromórficos, muito evoluídos do ponto de vista pedogenético. Em geral, são solos muito profundos e uniformes no conjunto de suas características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas. Estes solos apresentam geralmente sequência de horizontes A, Bw, C, com pouca diferenciação nos sub-horizontes que integram o Bw, cujas transições usualmente são difusas. O horizonte diagnóstico B latossólico (Bw) ocorre imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A. Em função da alta evolução pedogenética, os Latossolos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários alteráveis. Em consequência, predominam no perfil basicamente óxidos e, ou hidróxidos, argilominerais 1:1 (principalmente caulinita), quartzo e alguns poucos minerais resistentes ao intemperismo (EMBRAPA, 2006).

Apesar da uniformidade de atributos, os Latossolos podem ser relativamente diferentes entre si quando desenvolvidos a partir de distintos materiais de origem, possibilitando seu enquadramento taxonômico em várias classes. Em função dos teores e dos tipos de óxidos e/ou hidróxidos, especialmente os de ferro e de alumínio, em mistura com argilominerais 1:1, o horizonte Bw apresenta cores amarelas, vermelho-amarelas e vermelhas. Entretanto, tem sido constatado Bw com cores bruno-acinzentadas ou

acinzentadas desvinculadas ou pouco influenciadas por condições redutoras temporárias (EMBRAPA e ALAGOAS, 2012).

Os Latossolos ocorrem significativamente em todos os municípios da APA do Catolé e Fernão Velho, com maior ocorrência nos municípios de Maceió, Rio Largo e Satuba. São formados a partir de sedimentos diversos da Formação Barreiras. Ainda conforme a Embrapa e Alagoas (2012), nesses solos predominam na cor amarela e em baixas proporções, nas cores vermelho-amarela e vermelha. Ocorrem ainda, solos apresentando coloração acinzentada no ambiente dos Tabuleiros Costeiros, os quais, mesmo não fazendo parte do atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. São considerados separadamente em virtude da sua diferenciação dos demais Latossolos. Sua distinção fundamenta-se nos critérios de cor utilizados para distinguir os Argissolos Acinzentados (op. cit.).

Portanto, na APA do Catolé e Fernão Velho, conforme o critério de cor são identificadas as subordens: Latossolos Amarelos e Latossolos Acinzentados. Esses solos apresentam textura variando de média a argilosa no horizonte Bw, mas com baixo gradiente textural no perfil de solo. Em função do avançado grau de intemperismo, esses solos são considerados moderados a fortemente ácidos e relativamente pobres de bases trocáveis, ocorrendo, no entanto, dos solos acinzentados para os mais vermelhos, uma ligeira melhoria no conjunto de suas propriedades químicas (op. cit.).

Segundo Embrapa (2000) e Embrapa e Alagoas (2012), os Latossolos Amarelos (LA) e a Associação de Latossolo Amarelo (LA) + grupamento indiferenciado de Argissolo Amarelo (PA) e Argissolo Vermelho Amarelo (PVA), apresentam os mesmos atributos gerais dos solos dessa ordem, no entanto, são individualizados no segundo nível categórico, fundamentalmente por critério de cor. Possui horizonte Bw de coloração amarelada, fração argila essencialmente caulínica e, na grande maioria dos casos, baixos teores de óxidos de ferro (<80 g kg⁻¹ de solo). A coloração amarelada, decorrente da presença da goethita, varia comumente, nos matizes, de 10 YR a 7,5 YR com cromas maiores ou iguais a 4 e valores, geralmente, maiores ou iguais a 5. Os Latossolos Amarelos, em geral,

podem ser subdivididos em dois grupos, os coesos, desenvolvidos na zona úmida costeira e, os não coesos, encontrados predominantemente no contexto do ambiente semiárido, neste caso fora da APA do Catolé e Fernão Velho. Os coesos são originados, principalmente, a partir de sedimentos da Formação Barreiras e, em menor proporção, a partir de rochas do Pré-Cambriano.

O que mais tipifica esse grupo de solos é presença da coesão de natureza pedogenética que normalmente ocorre no topo do horizonte Bw e, ou na transição AB ou BA, ou ainda, em menor proporção, em grande parte do horizonte Bw. Estes solos apresentam sequência de horizontes A, AB, e, ou BA, Bw1, Bw2, etc., não tendo sido encontrado o horizonte C na profundidade de 2 metros, por se tratar de solos, normalmente, muito profundos ($A + Bw > 2 \text{ m}$). As transições entre as subdivisões do horizonte Bw, em geral, são difusas, sendo um pouco mais evidentes na transição do horizonte A para o Bw (EMBRAPA; RIBEIRO; RESENDE apud EMBRAPA e ALAGOAS, 2012). No horizonte Bw a textura varia desde média até muito argilosa, mas com teor médio de argila entre 30% e 60%. Em termos estruturais, predomina um grau de desenvolvimento fraco, no tamanho pequeno e médio em blocos subangulares.

A consistência no estado úmido varia de friável a muito friável e no estado seco de ligeiramente dura a muito dura. A consistência do solo molhado, dependendo da textura, varia de ligeiramente plástica a plástica, e de ligeiramente pegajosa a pegajosa. Exceto os Latossolos Amarelos coesos, os demais são solos de boas condições físicas, de fácil manejo e mecanização, com boa capacidade de armazenamento d'água, particularmente os mais argilosos (EMBRAPA e ALAGOAS, 2012). Por serem essencialmente cauliniticos, estes solos apresentam geralmente, baixa capacidade de troca de cátions e são pobres de bases trocáveis. A reação desses solos, em geral, é moderadamente ácida, e a soma de bases trocáveis é baixa a muito baixa, com valores médios de 1,0 cmolc kg⁻¹ a 3,0 cmolc kg⁻¹ de solo no horizonte A, e de 0,5 cmolc kg⁻¹ a 1,5 cmolc kg⁻¹ de solo no horizonte Bw. Os teores médios de alumínio trocável desses solos estão situados abaixo de 0,6 cmolc kg⁻¹ de solo (op. cit.).

Ainda de acordo com Alagoas e Embrapa (2012), as características mais favoráveis ao uso agrícola são as boas condições de drenagem, a grande profundidade do contato lítico e o baixo risco de salinização, além da topografia plana em extensas áreas. Por outro lado, as principais restrições ao uso agrícola relacionam-se à baixa fertilidade natural, o endurecimento dos solos que apresentam a coesão natural, o relevo movimentado em algumas regiões, e a limitada capacidade de armazenamento hídrico daqueles solos com textura média (leve) em grande parte do perfil, além do déficit hídrico regional no ambiente semiárido. Por serem solos quimicamente pobres, necessitam, além de adubação, correção da acidez para obtenção de boas colheitas.

Objetivando corrigir a deficiência hídrica, a irrigação se faz necessário para suprir a necessidade das plantas cultivadas, principalmente, nos períodos de estiagem, onde se verifica uma deficiência hídrica mais acentuada. São solos profundos, de fácil manejo e mecanização (relevo plano e suave ondulado), particularmente, nos solos não coesos. Na zona úmida costeira, onde se encontra inserida a APA do Catolé e Fernão Velho, os Latossolos Amarelos apresentam bom potencial para cultura da cana-de-açúcar e fruticultura em geral (citrus, manga, goiaba, sapoti, acerola, coco, etc.). Nas áreas de Tabuleiros Interioranos o potencial é para culturas diversificadas, com ou sem irrigação, além da pecuária de bovinos e caprinos (op. cit.).

Conforme a Embrapa (2000) e Embrapa e Alagoas (2012), a Associação de grupamentos indiferenciados de Argissolo Amarelo (PA) e Argissolo Vermelho Amarelo (PVA) + Gleissolo Háptico (GX) + Latossolo Amarelo (LA) e a Associação de Argissolo Amarelo (PA) + Latossolo Amarelo (LA) + Argissolos Acinzentado (PAC), compreende uma grande variedade de solos minerais, não hidromórficos, com significativa diferença de textura entre o horizonte superficial A e o de subsuperfície B textural (Bt). No contexto desses solos, o horizonte Bt predominantemente apresenta argila de atividade baixa e posiciona-se imediatamente abaixo de A ou E. Porém, quando o Bt apresenta argila de atividade alta, concomitantemente possui saturação por bases baixa ou o caráter alítico na maior parte do mesmo. Quando apresentam horizonte plíntico ou horizonte glei não satisfazem os requisitos das ordens dos Plintossolos ou dos

Gleissolos, respectivamente. Variam significativamente em grau de desenvolvimento pedogenético, desde solos de alto grau de evolução, como nos Latossolos, até aqueles com presença marcante de minerais primários facilmente intemperizáveis, como nos Cambissolos. Outras classes de solos também apresentam horizonte Bt, mas são diferenciadas da classe dos Argissolos em função de particularidades das outras ordens (op. cit; op. cit.).

A Embrapa apud Embrapa e Alagoas (2012) descreve que a relação textural (B/A), fundamental na distinção destes solos, situa-se, predominantemente, entre 1,5 e 3,0. Os solos desta classe podem ser muito profundos a rasos, forte a imperfeitamente drenados, com textura variando de arenosa a argilosa em superfície e de média a muito argilosa em subsuperfície. Em função, principalmente, da ação do clima sobre o material de origem dos solos, a saturação por bases e a fertilidade natural tornam-se muito variadas, desde muito baixa até alta. Especialmente no ambiente semiárido, esses solos podem ocorrer associados com pedregosidade e cascalhos em diversas paisagens.

A sequência geral de horizontes nesses solos é do tipo A, Bt, C ou A, E, Bt, C. O horizonte Bt, onde ocorre o acúmulo de argila, em geral, é bem diferenciado em função da cor, estrutura (com ou sem cerosidade), textura, ou combinações destas feições pedológicas. Em geral, a cerosidade ocorre com mais frequência nos solos com cor avermelhada ou vermelha. Vale destacar que é grande a variação da cor no horizonte Bt. Pode ser amarela, vermelha, ou menos frequentemente acinzentada. Pode ser ainda, composta de uma mistura de cores em proporções semelhantes ou com uma cor dominante e outras, em menores proporções, constituindo os mosqueados (EMBRAPA apud EMBRAPA e ALAGOAS, 2012).

Segundo Alagoas e Embrapa (2012), no estado de Alagoas, os Argissolos juntamente com os Latossolos, são os mais expressivos, ocorrendo significativamente na região úmida costeira abrangendo o ambiente dos Tabuleiros Costeiros, onde se encontra inserida a APA do Catolé e Fernão Velho. Estes solos, ainda segundo Alagoas e Embrapa (2012) ocorrem ainda nos “Mares de Morros”, bem como importantes áreas do Planalto da Borborema e na faixa

de transição da zona úmida costeira com o semiárido e, neste último ambiente, têm ocorrência em pequenas áreas isoladas, fora da APA do Catolé e Fernão Velho. São solos com acentuada variação de textura ao longo do perfil, isto é, com um acúmulo significativo de argila no horizonte Bt (op. cit.). Em função dos diferentes graus de evolução pedogenética desses solos, eles geralmente apresentam um conjunto de características químicas diversificadas, mas prevalecendo aquelas dos ambientes mais úmidos onde são solos mais expressivos, em geral existindo uma ligeira melhoria no conjunto de propriedades químicas dos solos mais acinzentados para os mais vermelhos.

Ainda segundo esses autores, os Argissolos Amarelos apresentam as características gerais da classe dos Argissolos, mas foram individualizados, em um nível hierárquico imediatamente abaixo, por critério de cor. A seção de controle considerada para avaliar a cor situa-se dentro do primeiro metro do horizonte Bt, inclusive o BA. Assim, os solos desta classe apresentam ao longo do perfil ou, no mínimo, dentro da seção de controle, uma coloração amarelada e teores de ferro baixos, quase sempre inferiores a 70 g kg⁻¹ de solo, com amplo predomínio do hidróxido de ferro goethita. As cores mais frequentes ocorrem nos matizes 10YR e 7,5YR com valores e cromas maiores ou iguais 4. Raramente apresentam cores nos matizes 2,5Y e 5Y. Os Argissolos Amarelos, no Estado de Alagoas, destacam-se, sobretudo, na zona dos Tabuleiros Costeiros, onde se encontra a APA do Catolé e Fernão Velho, são formados a partir de sedimentos da Formação Barreiras e comumente ocorrem com presença de fragipã, no horizonte Btx (op. cit.).

Fora da APA do Catolé e Fernão Velho, os Argissolos Amarelos, se desenvolvem em menor proporção, a partir de rochas cristalinas localizadas na região do “Mar de Morros”, contornando os Tabuleiros Costeiros, bem como no Planalto da Borborema. Inclusão desses solos também se constata no contexto da Bacia do Jatobá e em áreas com recobrimento sobre rochas cristalinas no ambiente semiárido.

Conforme Alagoas e Embrapa (2012), da mesma forma que nos Latossolos, os Argissolos Amarelos também podem ser coesos e, em menor

proporção, não coesos. Os Argissolos Amarelos coesos correspondem aos solos mais expressivos no ambiente dos Tabuleiros Costeiros, onde se encontra inserido a APA do Catolé e Fernão Velho. Ocorrem em menores proporções, no ambiente dos “Mares de Morros” assim como no Planalto da Borborema, fora da APA do Catolé e Fernão Velho (op. cit.).

Ainda conforme Embrapa e Alagoas (2012), devido a sua maior ocorrência em ambientes úmidos, os Argissolos se apresentam cauliniticos, predominantemente distróficos e com baixa soma de bases trocáveis. Apresentam reação de pH na faixa moderadamente ácida, soma de bases de 1 cmolc kg⁻¹ a 3,5 cmolc kg⁻¹ de solo no horizonte A, e de 0,5 cmolc kg⁻¹ a 3,0 cmolc kg⁻¹ de solo no horizonte Bt. Os teores de alumínio trocável, em média, situam-se entre 0,5 cmolc kg⁻¹ e 1,5 cmolc kg⁻¹ de solo, mas, em alguns casos, podem atingir valores ao redor de 4,0 cmolc kg⁻¹ de solo.

Ainda de acordo com esses autores, o uso agrícola se constitui as características mais favoráveis são as condições de drenagem de boa a moderada, a grande profundidade do contato lítico e o baixo risco de salinização, além da topografia plana em extensas áreas desses solos, especialmente na região dos Tabuleiros Costeiros. Por outro lado, as principais restrições ao uso agrícola relacionam-se à baixa fertilidade natural, o endurecimento dos solos em função do caráter coeso, o relevo movimentado em algumas regiões, e a limitada capacidade de armazenamento hídrico daqueles solos com textura média em grande parte do perfil, além do déficit hídrico regional no contexto do ambiente semiárido (op. cit.).

Em função das propriedades químicas, como descreve Alagoas e Embrapa (2012), estes solos necessitam, além de adubação, a correção da acidez para obtenção de boas colheitas. Para corrigir a deficiência hídrica, se faz necessário práticas de irrigação, principalmente, nos períodos de estiagem. O ambiente dos Tabuleiros Costeiros, onde se destacam os Argissolos Amarelos coesos, e se encontra a APA do Catolé e Fernão Velho constitui em grande e importante região para a economia do Estado de Alagoas. É uma região de fácil manejo e mecanização e possui um bom potencial para cultura da cana-de-açúcar e

fruticultura em geral (citrus, manga, goiaba, sapoti, acerola, coco, etc.). Fora da APA do Catolé e Fernão Velho, nas áreas dos Tabuleiros Interioranos, entre Palmeira dos Índios, Estrela de Alagoas e Arapiraca, o potencial é para culturas diversificadas, com ou sem irrigação, além da pecuária de bovinos e caprinos (op. cit.).

De acordo com Embrapa apud Alagoas e Embrapa (2012), os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) apresentam as características gerais da classe dos Argissolos, mas individualizados em um nível hierárquico imediatamente abaixo por critério de cor. Apresentam ao longo do perfil ou, pelo menos, no primeiro metro do horizonte Bt, inclusive o BA, cores na faixa do vermelho-amarelado, podendo conter também menores proporções de cores vermelhas e, ou bruno forte, devido à presença da mistura de óxidos de ferro (hematita mais goethita) cujos teores variam, em geral, na faixa de 50 g kg⁻¹ a 120 g kg⁻¹ de solo (op. cit.). As cores típicas dos Argissolos Vermelho-Amarelos situam-se no matiz 5YR com valores de 4 a 7 e croma de 4 a 8. Em alguns casos, o horizonte Bt apresenta mosqueados, constituindo ou não coloração variegada, podendo conter ou não material plíntico e, muito raramente, materiais fragipânicos.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos, no estado de Alagoas, são desenvolvidos principalmente a partir de rochas cristalinas e destacam-se na zona úmida costeira e na transição desta zona com o ambiente semiárido. São solos bastante representativos na região do “Mar de Morros”, contornando os Tabuleiros Costeiros, bem como no Planalto da Borborema. Baixas proporções e inclusões desses solos são encontradas no ambiente dos Tabuleiros Costeiros (EMBRAPA e ALAGOAS, 2012), ou seja, na APA do Catolé e Fernão Velho, na Bacia do Jatobá e em áreas com recobrimento sobre rochas cristalinas no ambiente semiárido.

A diversidade de características dos Argissolos Vermelho-Amarelos, conforme Alagoas e Embrapa (2012) se faz, de modo geral, segundo o material originário, variações de clima e em conformidade com a posição na paisagem. Por serem solos que se destacam em ambientes úmidos, são predominantemente caulíníticos, distróficos, havendo uma pequena parcela de

solos eutróficos, mas, em geral, com baixa soma de bases trocáveis. A reação de pH ocorre na faixa moderadamente ácida com soma de bases de 1 cmolc kg⁻¹ a 4,5 cmolc kg⁻¹ de solo no horizonte A, e de 0,5 cmolc kg⁻¹ a 4,0 cmolc kg⁻¹ de solo no horizonte Bt. Os teores de alumínio trocável, em média, situam-se ao redor de 1,5 cmolc kg⁻¹ de solo, mas em alguns casos atingem valores de até 4,5 cmolc kg⁻¹ de solo. As características mais favoráveis para o uso agrícola destes solos são as boas condições de drenagem, a grande profundidade do contato lítico e o baixo risco de salinização.

Por outro lado, as principais restrições ao uso agrícola relacionam-se ao relevo movimentado em grandes extensões, à baixa fertilidade natural, presença de pedregosidade e, ou rochosidade e o déficit hídrico regional, na transição da zona úmida com o ambiente semiárido. Em acordo com as propriedades químicas, devem ser adotadas práticas de manejo, sobretudo, visando melhorar e manter a fertilidade dos solos e, quando necessário, fazer uso de corretivos para o controle da acidez. Para suprir a deficiência hídrica, tornam-se necessárias práticas de irrigação, sobretudo nos períodos de estiagem (op. cit.).

Conforme a Embrapa (2000) e Embrapa e Alagoas (2012), a Associação de Gleissolos Háplicos (GX) + Organossolos Háplicos (OX) e Neossolos Flúvicos (RY), apresentam minerais hidromórficos com horizonte A ou H seguido de horizonte glei dentro de 50 cm da superfície do solo ou com horizonte glei iniciando entre 50 cm e 150 cm da superfície do solo desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E com ou sem gleização (EMBRAPA apud EMBRAPA e ALAGOAS, 2012). Em adição, estes solos não apresentam textura exclusivamente arenosa (areia ou areia-franca) dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo ou até o contato lítico. Excluem-se desta classe, solos que também atendam aos requisitos das classes dos Vertissolos, Espodossolos, Planossolos, Plintossolos, Neossolos Quatzarênicos e Organossolos (EMBRAPA e ALAGOAS, 2012).

Segundo Embrapa apud Embrapa e Alagoas (2012), os Gleissolos em condições naturais são mal a muito mal drenados, formados em terrenos baixos com influência de excesso de umidade (permanente ou temporário) sendo bastante expressivos nos ambientes das várzeas úmidas da zona costeira.

Apresentam um horizonte subsuperficial de coloração acinzentada ou cinzenta (horizonte glei), comumente com presença de mosqueados amarelados e, ou avermelhados originados em função dos fenômenos de oxirredução onde estes solos são formados. Em função da sua formação em ambientes de baixada, onde normalmente ocorrem aportes de sedimentos, esses solos usualmente não apresentam um padrão de distribuição uniforme na paisagem. Isso pode ser notado pelas variações nos atributos morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos dos solos. O material de origem é constituído por sedimentos recentes, não consolidados, podendo ter ou não algum acúmulo de matéria orgânica. Em função, principalmente, das diferenças no material de origem, resultam solos com perfis bastante diversificados (op. cit.)

Conforme Embrapa e Alagoas (2012), estes solos, em geral, apresentam sequência de horizontes do tipo A ou Ag, Cg; A, Big, Cg; A, Btg, Cg; H (menor que 40 cm), Cg; entre outras. Por serem perfis de desenvolvidos em ambientes redutores, as cores são tipicamente cinzentas ou acinzentadas, ompreendendo ou não horizontes e, ou camadas escuras, minerais ou orgânicas. Na superfície do solo o horizonte A é geralmente mais escuro, em relação aos horizontes subsuperficiais, devido aos maiores teores de matéria orgânica e comumente é do tipo moderado ou proeminente. A espessura varia normalmente de 15 cm a 40 cm, com coloração de cinzenta escura a preta nos matizes de 7,5YR a 5Y, tendo valores de 2 a 7 e cromas menores ou iguais a 2. A textura dominante destes solos, segundo Embrapa e Alagoas (2012) varia de média a muito argilosa com gradiente textural baixo. O horizonte glei subsuperficial, comumente do tipo Cg, pode compreender várias subdivisões e possui espessura geralmente maior que 100 cm. A cor varia de cinzento escuro a cinzento claro nos matizes de 10YR a 5Y ou em matizes com cores mais azuladas ou esverdeadas. Em geral os valores variam na faixa de 5 a 8 e os cromas são menores ou iguais a 2. O horizonte glei pode compreender mosqueados em quantidade, tamanho e cores diversos sendo mais comuns os amarelados e, ou avermelhados. A textura mais frequente varia de média a muito argilosa com predomínio na faixa de argilosa a muito argilosa (op. cit.).

Conforme Embrapa e Alagoas (2012), em termos químicos, os Gleissolos apresentam características muito heterogêneas. A reação de pH varia de extrema a moderadamente ácida com valores de pH de 3 a 6. O pH menor ou igual a 3,5 é um critério que discrimina a classe dos Gleissolos Tiomórficos. Em termos médios, a soma de bases, CTC e saturação por bases, mesmo com grande variabilidade, assumem valores relativamente semelhantes entre os horizontes superficiais e subsuperficiais. Os valores médios da soma de bases situam-se na faixa de 5,0 cmolc kg⁻¹ a 12,0 cmolc kg⁻¹ de solo, porém, variam numa faixa ampla de 1,0 cmolc kg⁻¹ a 23,0 cmolc kg⁻¹ de solo. A CTC média situa-se na faixa de 10,0 cmolc kg⁻¹ a 40,0 cmolc kg⁻¹ de solo e a saturação por bases no intervalo de 30% a 60%, portanto indicando solos distróficos e eutróficos. O alumínio trocável, por sua vez, apresenta valores médios na faixa de 2,0 cmolc kg⁻¹ a 17,0 cmolc kg⁻¹ de solo, portanto atingindo níveis altos a muito altos. Os valores mais elevados ocorrem nos solos tiomórficos, pois as condições de pH muito baixo (<3,5) conduzem a uma grande solubilização do alumínio. Cabe ressaltar, no entanto, que nem todo alumínio trocável afeta o crescimento de plantas. Estudos realizados em solos com altos teores de alumínio trocável no Acre (GAMA e KIEL apud EMBRAPA e ALAGOAS, 2012) foram indicativos que o alumínio da solução do solo não causa toxidez às plantas (feijão e arroz). Por conseguinte, essa é uma área de conhecimento que demanda pesquisas visando esclarecer aspectos de fitotoxidez e suas relações com os níveis de alumínio trocável no solo (EMBRAPA e ALAGOAS, 2012).

Segundo Embrapa e Alagoas (2012), os teores médios de carbono orgânico dos Gleissolos no horizonte superficial A ocorrem na faixa de 5,0 g kg⁻¹ a 20,0 g kg⁻¹ de solo com valores extremos inferiores a 70,0 g kg⁻¹ de solo. Conforme critérios relacionados aos teores de carbono, cor e espessura do horizonte A, foram diferenciados horizontes superficiais do tipo A fraco, A moderado e A proeminente. Este último permitiu separar a classe dos Gleissolos Melânicos dos Háplicos. Em ambientes restritos, onde os Gleissolos ocorrem associados com Organossolos, constataram-se Gleissolos com horizonte H hístico conferindo aos mesmos o caráter intermediário para Organossolos (op. cit.).

Os Gleissolos, conforme análise das características morfológicas, físicas e químicas, descritas por Embrapa e Alagoas (2012), enquadra-se nas classes dos Gleissolos Tiomórficos, Gleissolos Melânicos e Gleissolos Háplicos. Destes, apenas os háplicos ocorrem na APA do Catolé e Fernão Velho. Quando distróficos, ocorrem nas várzeas e terraços fluviais dos riachos Catolé-Carrapatinho e Montroé. Os Gleissolos Tiomórficos apresentam materiais sulfídricos (compostos de enxofre oxidáveis) com alta sensibilidade aos níveis de oxigenação do meio ambiente, podendo dar origem a horizontes sulfúricos (pH menor ou igual a 3,5) se os solos forem drenados artificialmente sem controle. Os Gleissolos Melânicos e Háplicos são solos com fertilidade natural de baixa a alta e que permitem o uso agrícola das terras com drenagem adequada (op. cit.).

Conforme Embrapa e Alagoas (2012), o potencial de uso dos Gleissolos, no estado de Alagoas, depende, sobretudo, da drenabilidade das áreas onde esses solos são formados, em consonância com a legislação ambiental no que se refere à proteção das margens dos rios. As características favoráveis ao uso agrícola ficam relacionadas principalmente com a média a alta fertilidade natural e as condições de relevo praticamente plano. As maiores limitações estão relacionadas com: (a) lençol freático elevado e risco de inundações ou alagamentos frequentes; (b) caráter tiomórfico; (c) caráter solódico; (d) alumínio trocável elevado; e (d) textura muito argilosa.

No que se refere aos Neossolos Flúvicos, a Embrapa apud Embrapa e Alagoas (2012), descreve esses solos como sendo pouco desenvolvidos, constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso, com sequência de horizontes do tipo A, C; A, C, R; A, R; O, R; H, R ou H, C sem atender aos requisitos para as classes dos Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. No caso dos solos minerais, que são os mais dominantes, eles guardam características mineralógicas relativamente próximas às do material de origem. Portanto, são solos com ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico em consequência da baixa atuação dos processos pedogenéticos (op. cit.).

Ainda segundo Embrapa apud Embrapa e Alagoas (2012), os Neossolos Flúvicos no estado de Alagoas, têm grande expressão geográfica sobretudo no ambiente semiárido, ou seja, fora da APA do Catolé e Fernão Velho. Dominantemente apresentam textura na faixa de arenosa a média com baixo gradiente textural no perfil de solo. Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (EMBRAPA apud EMBRAPA e ALAGOAS, 2012). Os Neossolos são subdivididos em quatro subordens: Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos, Neossolos Regolíticos e Neossolos Quartzarênicos, sendo os Litólicos, os Flúvicos e os Quartzarênicos, ocorrentes na APA do Catolé e Fernão Velho, com mais frequência para esses dois últimos citados. São todos relativamente pouco afetados pelo intemperismo químico e, portanto, suas principais características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, em geral, refletem a natureza do material de origem (op. cit.).

Conforme Embrapa e Alagoas (2012), os Neossolos Flúvicos se apresentam desenvolvidos a partir de sedimentos fluviais recentes, estratificados, de modo que as camadas não guardam relação pedogenética entre si. O material de origem, portanto, corresponde aos sedimentos que se depositam nos ambientes de várzeas ou baixadas ao longo dos cursos dos rios e riachos. Em geral, os estratos são formados em períodos distintos e por isso podem apresentar grandes variações e, ou disparidades de características e propriedades entre os mesmos, como, por exemplo, na granulometria e no conteúdo de carbono. Em função do seu modo de formação, podem apresentar uma variação muito grande em termos de textura no perfil, tanto vertical quanto lateralmente (op. cit.).

No estado de Alagoas, ainda conforme Embrapa e Alagoas (2012), os Neossolos Flúvicos, ocorrem em pequenas extensões no ambiente litorâneo e nos terraços colúvio-aluvionares e localmente nos terraços estruturais de alguns rios. Na APA do Catolé e Fernão Velho, conforme mapeamento produzidos por esses autores, os Neossolos Flúvicos estão associados a Gleissolos Háplicos, que ocorre em um pequeno trecho, nas várzeas e terraços fluviais dos rios Mundaú e dos seus afluentes, os riachos Pagão e Carrapatinho. Comumente estes solos apresentam sequência de horizontes e, ou camadas do tipo A, 2C1, 3C2, 4C3, etc.

O horizonte A, em geral, varia de fraco moderado com espessura de 10 cm a 25 cm. A cor normalmente ocorre nos matizes 10YR e 7,5YR com valor de 3 a 5 e croma de 2 a 6. Subjacente ao horizonte A, seguem-se camadas C cujas características variam muito em função da textura dos estratos. As cores predominantemente ocorrem nos matizes 10YR e 7,5YR e as texturas mais frequentes variam na faixa de arenosa até argilosa, mas com predomínio na faixa média com altos teores da fração silte (op. cit.). Quimicamente, estes solos são predominantemente eutróficos, exceto quando o material de origem é muito pobre em bases. A reação de pH predomina na faixa moderadamente ácida, mas varia de fortemente ácida a praticamente neutra com pH de 4,5 a 7,0. A soma de bases predomina ao redor de 4,0 cmolc kg⁻¹ de solo com valores extremos de 1,0 cmolc kg⁻¹ a 7,0 cmolc kg⁻¹ de solo. A CTC situa-se ao redor de 6,5 cmolc kg⁻¹ de solo, mas varia de quase nula até 16,0 cmolc kg⁻¹ de solo. O alumínio trocável assume valores médios ao redor de 0,4 cmolc kg⁻¹ de solo, mas com valores bastante dispersos, sem ultrapassar 1,2 cmolc kg⁻¹ de solo. As características favoráveis ao uso agrícola desses solos, ainda segundo esses autores, estão relacionadas com a profundidade efetiva e a fertilidade natural média a alta dos solos. As restrições devem-se principalmente: (a) ao acúmulo de sais e, ou risco de salinização; (b) riscos de inundação periódica em função do regime de chuvas; e (c) ao déficit hídrico regional no ambiente semiárido. Alguns destes solos apresentam camadas salinas, solódicas ou até mesmo sódicas em áreas localizadas no ambiente semiárido. Portanto, podem apresentar uma diversidade de características desfavoráveis combinadas. Mesmo havendo restrições de uso, são solos bastante cultivados e produzem uma variedade muito grande de culturas, principalmente de subsistência (op. cit.).

No que diz respeito aos Neossolos Quartzarênicos, de acordo com Embrapa e Alagoas (2012), estes se apresentam arenoquartzosos com textura areia e, ou areia-franca dentro de 200 cm de profundidade, profundos a muito profundos e forte a excessivamente drenados. Diferenciam-se dos Neossolos Regolíticos por critérios mineralógicos, isto é, por não apresentar reserva de minerais primários alteráveis superior a 4% (EMBRAPA apud EMBRAPA e ALAGOAS, 2012). O material de origem está estreitamente correlacionado com

rochas areníticas e, ou com sedimentos arenoquartzosos. Ainda de acordo com Embrapa e Alagoas (2012), os Neossolos Quartzarênicos, morfologicamente apresentam sequência de horizontes do tipo A e C ou A, C e R, mas com a camada R abaixo de 50 cm de profundidade. O horizonte A é do tipo fraco ou moderado com espessura média na faixa de 10 cm a 30 cm. A cor predominante ocorre nos matizes de 5YR a 10 YR com valores de 3 a 5 e cromas de 2 a 4. Em subsuperfície as cores comumente variam de claras a avermelhadas nos matizes de 5YR a 10YR com valores de 5 a 7 e cromas de 2 a 8. Do ponto de vista físico, os Neossolos Quartzarênicos são arenosos, muito permeáveis e com muito baixa a baixa capacidade de retenção de umidade. Em termos químicos, por serem solos arenosos e quartzosos, são muito pobres em bases. O pH varia na faixa forte a moderadamente ácida, com valores de 5,0 a 5,5. A soma de bases predomina com valores inferiores 1,0 cmolc kg⁻¹ de solo na superfície e com valores médios inferiores a 0,5 cmolc kg⁻¹ de solo em subsuperfície. A CTC média varia de 1,0 cmolc kg⁻¹ a 2,0 cmolc kg⁻¹ de solo e o alumínio trocável assumem valores médios de 0,2 cmolc kg⁻¹ a 0,4 cmolc kg⁻¹ de solo (op. cit.).

No estado de Alagoas, segundo esses autores, os Neossolos Quartzarênicos ocorrem em grandes extensões de ambiente litorâneo e nos arredores de algumas lagunas e várzeas. O mapeamento de solos para o estado de Alagoas produzidos por esses autores, mostra que na APA do Catolé e Fernão Velho, a ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos se dá associado a Neossolos Flúvicos e Argissolos Vermelho Amarelos, sobre os Várzeas e Terraços Flúvio-lagunares, localizados, as margens da laguna Mundaú, incluindo o estuário homônimo. As características favoráveis ao uso agrícola desses solos estão relacionadas com a grande profundidade efetiva, geralmente maior do que 200 cm, e condições de drenagem favoráveis. As limitações devem-se: (a) à exígua reserva de nutrientes associada à mineralogia essencialmente quartzosa; (b) à baixa capacidade de armazenamento hídrico e de nutrientes; (c) ao déficit hídrico regional no ambiente semiárido; e (d) à presença de lençol freático elevado em ambientes com deficiência de drenagem na zona úmida costeira. Havendo disponibilidade de água para irrigação estes solos têm vocação natural para fruticultura, principalmente, aqueles com maiores teores de frações finas

(argila mais silte) e areia fina ou quando a textura tende para a faixa média (EMBRAPA e ALAGOAS, 2012).

Conforme Embrapa e Alagoas (2012), os Solos Indiscriminados de Mangues se apresentam halomórficos pouco a muito pouco desenvolvidos, escuros e lamacentos com alto conteúdo de sais provenientes da água do mar, formados no ambiente dos manguezais. O material de origem desses solos é constituído por sedimentos recentes, de natureza mineral em mistura com matéria orgânica. Esse material tem composição granulométrica variada e resulta de deposições flúvio-marinhas nos locais onde as águas dos rios encontram as águas do mar, em seus baixos cursos. A intensa atividade biológica nestes ambientes promove uma rápida e constante decomposição de plantas e animais. Com a mistura das águas, o ambiente torna-se salubre, sendo especialmente apropriado para o desenvolvimento da flora e da fauna típicos do ambiente de mangue. Esses solos, compreendem principalmente Gleissolos e Organossolos que apresentam caráter tiomórfico (Gleissolos Tiomórficos). Nos estudos de Alagoas e Embrapa (2012) estes solos foram tratados em conjunto uma vez que a escala de trabalho não permitiu a individualização dos mesmos. Além desses solos, ressalta-se a ocorrência de sedimentos lamacentos que ainda não constituem solos, visto que não apresentam nenhum tipo de horizonte diagnóstico e, deste modo, são considerados apenas como tipos de terreno.

Ainda conforme Embrapa e Alagoas (2012), a ocorrência dos Solos Indiscriminados de Mangues geralmente se dá em ambiente de várzeas da baixada litorânea, nas desembocaduras de rios e em parte dos cursos dos mesmos, bem como nas proximidades de lagunas e pequenas depressões da faixa litorânea, indo até onde há influência das marés (op. cit.). Conforme mapeamento produzido por esses autores, na APA do Catolé e Fernão Velho, os Solos Indiscriminados de Mangues (SM) ocorrem associados aos Neossolos Quartzarênicos (RQ) e Neossolos Flúvicos (RY), distribuídos sobre parte dos Terraços Flúvio-Marinhos Lagunares e Alagadiços Interdidal de Maré no estuário do rio Mundaú. Os Solos Indiscriminados de Mangues são caracterizados pela presença marcante na maioria das vezes, de cobertura vegetal natural homonímia. Em face disso, são solos que ainda não explorados pela agricultura

e/ou pecuária convencional. Em geral, estes solos são explorados pela população mais pobre dos arredores dos grandes centros urbanos da zona costeira, especialmente fazendo uso da pesca e da cata de caranguejos, entre outros crustáceos, bastante comuns em ambiente de mangue. São, pois, solos de ambientes importantes, não somente pelo seu papel socioeconômico, mas também para o equilíbrio ecológico flúvio-marinho. As principais limitações agrícolas Solos Indiscriminados de Mangues estão relacionadas ao alto conteúdo de sais, às condições de excesso de umidade (inundações periódicas) e ao caráter tiomórfico. Em termos de potencialidades, os manguezais são de alta relevância para preservação da flora e da fauna. Neste ambiente tem-se uma intensa atividade biológica, particularmente no sentido da reprodução de muitas espécies, como os caranguejos e outros crustáceos, sendo, portanto, indispensável sua preservação para manutenção do equilíbrio ecológico deste ecossistema (op. cit.).

4.1.5 Vegetação

São identificadas três unidades fitogeográficas na APA do Catolé e Fernão Velho; Floresta Ombrófila, Cerrado e Formações Pioneiras, sob influência flúvio-lagunar e fluvial (**APÊNDICE H – MAPA FITOGEOGRÁFICO**). A vegetação original circunscrita a APA e seu entorno, encontra-se atualmente bastante reduzida. Restam atualmente, algumas remanescentes, bastante fragmentados e de forma descontínua, distribuídos em áreas isoladas, principalmente nas Encostas Estruturais de Estuário Lagunar, onde estão presentes alguns remanescentes da Floresta Ombrófila secundária (Mata de Tabuleiro), alguns a Savana (Cerrado), também bastante descaracterizado. Na Planície Litorânea são observados vestígios de Formações Pioneiras sob influência Flúvio-Lagunar/Fluvial (herbáceas de várzeas e brejos) e Fluviomarinha (Mangues), como observados na **Figura 21 e 22**.

Figura 21 - Formação fluviomarinha na porção sudeste da APA do Catolé.



Foto: IMA-GEFUC

Figura 22 - Formações fluviais e lacustres em trecho do Rio Mundaú com a presença de indivíduos arbóreos adaptados a áreas alagadiças ciliares.



Foto: IMA-GEFUC

A Floresta Ombrófila é composta por árvores mais espaçadas, com sinúcia arbustiva rala, com dominância das subformações biológicas fanerófitas ombrófilas rosuladas e lianas lenhosas, existente dentro de um fitoclima variando 1 a 3 meses secos (GONÇALVES e ORLANDI, 1983; SARMENTO e CHAVES, 1986). Em Alagoas, a abrangência dessa unidade fitogeográfica tem sua distribuição circunscrita à chamada região costeira, onde recobre parte dos tabuleiros costeiros que centralizam a faixa e toda a porção norte da mesma, sobre o relevo coloniso originário do embasamento cristalino (ASSIS, 1998, 1999 e 2000). Em Alagoas, a Floresta Ombrófila, comumente chamada de Mata Atlântica, está representada pela Mata Serrana e a Mata de Tabuleiro, sendo esta, a mais ocorrente na APA do Catolé e Fernão Velho.

A Mata do Tabuleiro, segundo Assis (1998, 1999 e 2000) é a que recobre toda a superfície dos Tabuleiros Costeiros (Sedimentos Terciários da Formação Barreiras), hoje restrita apenas a algumas encostas e vales fluviais e Rampas de Colúvio. Integram-se a essas unidades geomorfológicas, os Argissolos Vermelho-Amarelos. No entanto, na atualidade, apenas uma estreita faixa dessa unidade geomorfológica recebe umidade o suficiente para manter o estado de ombrófila da floresta: a faixa mais próxima da costa. Diferencia-se da Mata Atlântica a partir do relevo tabuliforme, dos fins do Terciário, tanto pelo menor porte das árvores, como pela composição florística. Segundo o autor supracitado, a maior diferença mesmo está na história paleoambiental, pois a sua origem é bem mais antiga que a Mata Atlântica. Nesta região é observada a presença de espécies como: sambaqui (*Didynopanax morototoni*) Embiriba (*Eschweilera hischnathii*), Sucupira verdadeira (*Ocotelea virgiloides*), Visgueiro (*Parkia pendula*), Sapucaia (*Lecythis pisonis*), Urucuba (*Virola surianensis*), Peroba (*Aspidosperma gardneri*) e Mamajuda (*Sloanea obtusifolia*).

A Transição Fitoecológica (Ecotono) é a vegetação que se situa entre os limites das Formações Pioneiras e as da Floresta Ombrófila. Abrange parte das encostas e vales dos tabuleiros, na faixa bioclimática em torno de 150 dias biologicamente secos anualmente. Possui uma flora comum à Floresta e à Caatinga, a exemplo da Aroeira (*Astronium urundeuva*), Licuri (*Syagrus coronata*), Catingueira rasteira (*Caesalpinia microfila*), Cupiúba (*Tapirira*

guianensis), orelha de onça (*Cnidosculus* sp), caroá (*Neoglasiovia variegata*) coroa de frade (*Melocactus bahiensis*) caxacubri (*Pilocereus tuberculatus*) entre outras (ASSIS, 1998, 1999 e 2000).

A Savana (Cerrado) encontra-se atualmente bastante descaracterizada, podendo ser observada ainda, na Área de Proteção Ambiental Catolé - Fernão Velho (ASSIS, 1998, 1999 e 2000). Segundo Gonçalves e Orlandi (1983); Sarmiento e Chaves (1986); UFAL (1994); Assis (1998, 1999 e 2000), algumas das suas espécies mais conhecidas são: a Lixeira (*Curatella americana*), o Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*), a Barbatimão (*Dimorphandra* sp), a mangabeira (*Ancornia speciosa*), o murici da folha larga (*Byrsonima* sp) e o Capim Agreste (*Trachypogon plumosus*).

As áreas das Formações Pioneiras ocorrem geralmente nos solos em processo incipiente de formação, onde predomina geralmente, modelado de acumulação, seja por influência marinha (praia, dunas, cordões litorâneos), seja flúvio-marinha (estuários, delta, mangues e lagunas) ou fluvial (várzeas atuais e terraços) ou flúvio-lacustre ou lagunares (GONÇALVES e ORLANDI, 1983; SARMENTO e CHAVES, 1986). Estão subdividas em quatro unidades: Formação Marinha (Secundária), Flúviomarina, fluvial e Lacustre, distribuídas sobre os terrenos cenozóicos constituídos por Sedimentos de Praia e Aluvião, que formam a unidade geomorfológica da Planície Litorânea (ASSIS, 1998 1999 e 2000).

As Formações Marinhas Herbáceas recebem influência direta do mar formado por ervas estoloníferas e reptantes, com capacidade de colonizar ambientes desnudados e fixá-la solidamente (ASSIS, 1998 1999 e 2000). No âmbito do estado de Alagoas, a área recoberta por essa classe de vegetação é pouca expressiva, apesar de, no seu conjunto, ser formada por várias manchas, com distribuição restrita ao litoral e suas proximidades (ASSIS, 1998 1999 e 2000). Encontra-se geralmente distribuídos de forma descontínua sobre terraços marinhos, onde se dá a ocorrência de Neossolos Quartzarênicos (solos arenoquartzosos profundos), onde são observadas à presença de espécies como: Capim da praia (*Paspalum maritimum*), Bredo da praia (*Sesuvium portulacastrum*), Salsa da praia (*Ipomoea prés-caprae*) e Guajiru (*Chrysobalanus*

icaco). As Formações Marinhas arbóreas [faixas de transição fitoecológica] encontram-se distribuídas em duas feições secundárias e antrópica sobre os Terraços Marinhos Pleistocênicos (Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião), no domínio dos solos Arenoquartzosos Profundos (não-hidromórficos). Segundo Assis (1998, 1999 e 2000), podem ser observadas nessas unidades fitogeográficas, a presença de espécies como: Visgueiro (*Parkia pendula*), Jacarandá (*Machaerium* sp), Murici (*Byrsonima* sp), Angico (*Anadenanthera macrocarpa*), Pau d'Óleo (*Copaifera langlangsoffii*), dentre outros.

As Formações Flúvio-Marinhas são feições adaptadas a ambientes costeiros, ou seja, influenciadas pelas oscilações das marés, abrange os contornos de baías e enseadas, lagunas, estuários e rios, somente até o limite da água doce, caracterizado por solos limosos ou de vasas finas. Encontra-se distribuídas em duas feições: o “manguezal” e os “campos salino” (ASSIS, 1998, 1999 e 2000). A feição manguezal é caracterizada pela presença de espécies, como: oMangue vermelho (*Rhizophora mangle*), Mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e Mangue de botão (*Conocarpus erectus*). O campo salino é uma vegetação caracterizada pela presença de espécies adaptada a ambientes salobros, estabelecidos após a retirada do manguezal. Esse ambiente é densamente povoado por Graminae do gênero *Spartina* e pela *Salicornia portulacoides* (VELOSO, LIMA e RANGEL FILHO, 1991).

As Formações Fluviais e Lacustres ou Lagunares encontram-se distribuídos sobre as planícies aluviais e depressões que refletem os efeitos das cheias dos rios. Nestes terrenos aluviais, conforme as quantidades de água empoçada e dependente do tempo em que ela permanece a formação variam de herbáceas a arbustivas (caméfitas) ou então formam densos buritizais (GONÇALVES, ORLANDI, 1983; SARMENTO e CHAVES, 1986). Segundo Assis (1998, 1999 e 2000), estas formações encontram-se distribuídas nos terraços colúvio-aluvionais e flúvio lagunares e várzeas fluviais e flúvio-lagunares bem características no fundo dos principais vales e a margens das lagunas e canais. Integram-se no domínio dos solos halomórficos e hidromórficos, caracteriza-se pela presença das espécies: Avenca (*Adiantum* sp) Andaca (*Commelina nudiglora*), Aninga (*Montrichardia linifera*) e Junco (*Cyperus articulatus*).

Segundo Marques, Lemos e Rodrigues (2000), no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), onde se encontra inserido a APA do Catolé e Fernão Velho, a cobertura vegetal é constituída dos seguintes grupamentos: Recifes, Restingas (Herbácea de Praia, e Descaracterizada) Brejo Herbáceo, Vegetação Aquática da Lagoa, Mangues (Homogêneo, Associado e Mangue), Matas (Ciliar, periodicamente inundadas, Atlântica de encosta e Atlântica descaracterizada). Conforme as autoras supracitadas são descritas abaixo esse tipos de cobertura vegetal no CELMM e suas principais características com menção a APA do Catolé e Fernão Velho:

a) Brejo Herbáceo: terrenos alagadiços devido ao lençol freático alto, em geral são áreas intercordões arenosos, constituído por vegetação palustre, ocorrendo espécies de ciperáceas, gramíneas, pteridófitas e tifáceas.

b) Vegetação Aquática da Lagoa: plantas aquáticas fixas ao substrato, emersas, submersas e flutuantes, a exemplo de Pontederiáceas, tifáceas, ninfeáceas e eriocauláceas;

c) Mangue Homogêneo: bosques de *Avicenia germinans*;

d) Mata Ciliar: fragmentos de mata que acompanham os rios em suas margens – várias famílias botânicas;

e) Mata Atlântica de Encosta: remanescentes da floresta Atlântica fixada nas encostas mais íngremes, não utilizadas pela agricultura;

f) Mata Atlântica de Encosta Descaracterizada: similares a Mata Atlântica de Encosta, porém severamente descaracterizadas.

Ainda segundo as referidas autoras, as espécies da cobertura vegetal supracitadas têm sua sobrevivência relacionada de forma direta ao grau de conservação dos ecossistemas do sistema estuarino-lagunar, dependendo, portanto, do uso racional dos recursos naturais que o homem possa vir a fazer. Desta forma, devem-se aplicados critérios que assegurem a proteção desses ambientes, garantindo assim que a dinâmica natural possa continuar gerando

riquezas, seja na captura dos alimentos, seja na proteção dos solos, como no turismo e lazer.

A vegetação remanescente das ilhas e entorno, e entre os estuários e as rampas de colúvio/falésias é composta por espécies adaptadas ao ambiente antrópico desenvolvendo-se em meio a coqueiros, cajueiros e mangabeiras (MARQUES, LEMOS e RODRIGUES, 2000). A existência de vários exemplares desta frutífera (Mangabeira – *Hancornia speciosa*) indica o quanto esta planta nativa faz parte da cultura da população local, que poupa os indivíduos do corte, garantindo uma produção de frutos que geram certa renda com a comercialização das mesmas. Trata-se de uma espécie de difícil propagação e cultivo, tendo no extrativismo seu principal meio de manejo. O terreno é plano, havendo leves depressões que evidenciam paleo-canais onde o lençol freático é quase superficial, originando assim uma vegetação mais apta ao ambiente úmido. Esses páleo-canais contam um pouco da história geológica da formação das ilhas e canais do sistema estuário-lagunar e devem ser preservados, os que garantem também o escoamento natural das águas das chuvas durante o inverno (MARQUES, LEMOS e RODRIGUES, 2000).

4.1.6 Rede de drenagem

Os cursos d'água que banham a APA do Catolé e Fernão Velho (**APÊNDICE I – MAPA DE HIDROGRÁFICO**) organizam-se espacialmente como uma rede de drenagem radial, com a maior parte de seus componentes nascendo no Planalto da Borborema, em terras pernambucanas e desaguando no oceano Atlântico, ou seja, os rios que compõem a rede hidrográfica são classificados como rios Vertente Atlântica ou Oriental, em geral, perenes. O rio Mundaú é principal tributário do Atlântico no estado de Alagoas que banha a APA do Catolé e Fernão Velho. Outros cursos d'água que banham a referida APA, são os riachos Montroé, Pagão, do Catolé e Carrapatinho.

As bacias hidrográficas na abrangência da APA do Catolé e Fernão Velho são formadas na sua maioria por um padrão de drenagem perene de caráter

dendrítica-regular de escoamento exorreíco de 1ª, 2ª e 3ª ordem. O regime hídrico é alimentado durante as cheias periódicas ocasionadas por chuvas de outono e inverno (ALAGOAS, 1979).

Os cursos d'águas destas bacias apresentam as seguintes características gerais ao longo do alto, médio e baixo curso. O alto curso é marcado por uma drenagem dendrítica e baixada com vale em "V", fundo estreito e logo se tornando pouco raso e plano. O médio curso apresenta uma drenagem dendrítica regular, baixada com vale em "V", fundo chato entalhado nas margens altas dos tabuleiros. O baixo curso é caracterizado por uma drenagem dendrítica, baixada em superfície de inundação (várzeas) com vale em calha sobre os terraços marinhos e flúvio-marinhos com pequenas depressões alagadiças colmatadas (ALAGOAS, 1979).

Segundo Calheiros e Guimarães Júnior (2009), o Vale do rio Mundaú abrange as porções Centro e Centro-Norte da Mata Alagoana e a poção Centro do Litoral da Mata Alagoana. A bacia hidrográfica onde se encontra este vale no estado de Alagoas drena aproximadamente 2081km², o que representa pouco mais de 7,5% da sua superfície, o que representa a quarta maior bacia interiorana de Alagoas. No vale principal deste rio estão localizadas as cidades de Rio Largo, Murici, Branquinha e União dos Palmares. Nos vales secundários estão localizadas as cidades de Messias, Santana do Mundaú, São José da Laje e Ibateguara. As margens da laguna Mundaú estão localizadas as cidades de Satuba, Santa Luzia do Norte, Coqueiro Seco e Maceió (op. cit.).

Anda segundo Lima apud Calheiros e Guimarães Júnior (2009), o rio Mundaú nasce em terras pernambucanas, na Serra do Gigante, próximo à fazenda Araçá, município de Caetés, a noroeste da cidade de Garanhuns. Parte de seu curso é predominantemente temporário, sofrendo as influências da semi-aridez, que alcança certos níveis do Planalto da Borborema. Após percorrer cerca de 200 km, alcança sua embocadura na laguna Mundaú, no município de Satuba. O Vale do Mundaú tem sua importância marcada não só pela ferrovia que unia os estados de Alagoas e Pernambuco, mais também pelas várias usinas que aí se encontravam até a década passada, como: a Lajinha, a Campo Verde, a São

Simeão, a Bititinga, às margens de um de seus afluentes, o Porto Velho. Atualmente só restam como mais importantes, a Usina Serra Grande, a Santa Clotilde e a Central Leão Utinga (op. cit.).

Conforme esses autores, o Vale do Mundaú apresenta do ponto de vista fisiográfico e humano, características semelhantes ao Vale do Paraíba. O Alto Vale do Mundaú está encravado nas Encostas Orientais do Planalto da Borborema, que se abre na forma de uma ferradura, em que os rios e os tributários desta parte do vale erodiram profundamente, evidenciando assim, a intensidade do seu trabalho. A partir da proximidade da cidade de Santana do Mundaú (antiga Mundaú-Mirim), na sua parte ocidental, já em território alagoano, o vale apresenta-se bastante amplo, o mesmo ocorre na parte oriental, pelo vale do Canhoto, chegando ao povoado de Rocha Cavalcante (antiga Barra do Canhoto), no município de União dos Palmares. Nesta parte do vale, as presenças de algumas cachoeiras revelam os desníveis pelo qual o rio passa, sendo a mais importante, a da Escada, posicionada na divisa com o estado de Pernambuco, próximo à cidade pernambucana de Correntes, que recebia até pouco tempo os benefícios da energia elétrica, proporcionada pela pequena central elétrica ali instalada. No setor industrial, merece menção a Usina Serra Grande, posicionada na margem direita do rio Canhoto e a Destilaria Serrana, localizada na cabeceira do riacho Cana Brava (op. cit.).

Esses autores descrevem também que o Médio Vale se estende da cidade de União de Palmares até as proximidades do povoado de Utinga. Antigos engenhos e fazendas foram implantados, aproveitando as planuras aluviais desta parte do vale, e também fazendo uso das encostas mais onduladas para a criação de gado, principalmente o bovino. Nesta parte do vale encontrava-se a Companhia Alagoana de Fiação e Tecidos, surgida com a união das Companhias Progresso e Cachoeira Alagoana, que por muito tempo utilizou a energia fornecida pela pequena central elétrica instalada na cachoeira Gustavo Paiva. A única indústria de destaque nesta parte do vale é a fábrica da Schincariol, localizada no município de Murici. O Baixo Vale do rio Mundaú está inserido nos Tabuleiros Costeiros e na Planície Costeira. Esta parte do vale tem início logo após o povoado de Utinga e se estende até a foz com a laguna Mundaú. Esta

parte do vale é marcado pela grande várzea inundável do rio Mundaú e pela laguna homônima, que chega ao mar pelos canais da Assembléia - Pontal da Barra. As cidades que compõem esta parte do vale apresentam forte relação com a capital Maceió, na qual mantêm certa continuidade espacial, principalmente Messias, Rio Largo, Satuba, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco. Outro elemento importante da hidrografia alagoana é a presença das lagoas ao longo do litoral, em geral encravadas no tabuleiro. São antigos estuários dos principais rios que nelas deságuam. Perpendiculares ao litoral têm sua origem ligada o fechamento das desembocaduras por depósitos flúvio-marinhos, recifes e restingas (op. cit.).

A APA do Catolé e Fernão Velho é banhada pela porção sententrional da laguna Mundaú, também chamada do Norte, a segunda maior do estado de Alagoas, com 23 km². Segundo Calheiros e Guimarães Júnior (2009), essa laguna é considerada a mais importante do estado de Alagoas, já que banha a capital Maceió. As águas desta laguna são sempre salobras e nela é encontrado o sururu (*Mytella charruana*), marisco rico em fósforo e ferro, muito apreciado pela população. Antigo estuário do rio homônimo, a laguna Mundaú foi fechada pela restinga de Maceió, com a acumulação arenosa que se estende de NE para SO tapando a antiga embocadura do referido rio. Tem às suas margens as cidades de Santa Luzia do Norte, Coqueiro Seco e Maceió. Mesmo com as diversas agressões ao longo das últimas décadas, vários moluscos e crustáceos ainda podem ser encontrados como: a taioba (*Iphigenia brasiliensis*), a unha-de-velha (*Tagelus plebeius*), o maçonim (*Anomalocardia brasiliensis*) e a ostra (*Ostrea edulis*). Os peixes são variados: carapebas (*Diapterus rhombeus*), camurins (*Centropomus undecimalis*), bagres (*Bagre spp.*) e tainhas (*Mugil spp.*). A laguna, ainda hoje, serve como via de comunicação entre as cidades que banha, usando-se embarcações de pequeno porte, como canoas e lanchas (op. cit.).

De acordo com Calheiros e Guimarães Júnior (2009), a exemplo do que ocorre em praticamente toda rede hidrográfica do estado, o Litoral Alagoano, onde encontra inserida a APA do Catolé e Fernão Velho, vem sendo alvo de impactos, pelo desmatamento das nascentes, o assoreamento do leito dos rios e dos corpos lagunares e pela poluição através dos dejetos humanos lançados in

natura; e das indústrias do setor sucro-alcooleiro e químico, respectivamente pelo lançamento de efluentes bioquímicos e instalação/operação de açudes para irrigação, o lançamento e o vazamentos de material organoclorados (op. cit.).

No que diz respeito aos recursos hídricos subsuperficiais, os estudos de Saldanha et al. (1981), Cavalcante (1992), Ferreira Neto et al. (2002) e Mascarenhas (2005a, 2005b, 2005c e 2005d), mostram que a APA do Catolé e Fernão Velho encontra-se na abrangência de dois Domínios Hidrogeológicos: Fissural e Intersticial. O Domínio Fissural é composto por rochas do embasamento cristalino regionalmente representado por granulitos do Grupo Girau do Ponciano e pelos Complexos Gnaíssico-Migmatítico e Migmatítico Granítico (Arqueano), rochas vulcano-sedimentares, compostas por quartzitos, micaxistos, gnaisses e metavulcânicas diversas do Grupo Macururé e ortognaisses de idade Proterozóica. O Domínio Intersticial constituído por coberturas Tércio-quadernárias da Formação Barreiras e pelas aluviões e Sedimentos areno-argilosos de idade quadernária.

Segundo Mascarenhas (2005a, 2005b, 2005c e 2005d), o Domínio Intersticial (Aquífero Sistema Barreiras) é bastante utilizado através de poços tubulares com profundidade média de 35 m, sendo este muito suscetível à poluição, por ser superficial e possuir horizontes bastante permeáveis. Por outro lado, o Domínio Fissural é pouco utilizado, face à presença de rochas cristalinas, seja aflorantes, ou próximo à superfície, o que dificulta a perfuração de poços profundos (MASCARENHAS et al., 2005a, 2005b, 2005c e 2005d).

A APA do Catolé e Fernão Velho apresenta um clima úmido com índices pluviométricos, em geral, superior à evaporação e evapotranspiração. A análise dos dados pluviométricos e climáticos determina, de modo geral, uma precipitação média entre 1400 e 1800 mm anuais. Ainda segundo esses autores, o fato associado ao arcabouço geológico, representado por sedimentos Terciários e Quadernários com boa permeabilidade intersticial, confere à região características bastante favoráveis à acumulação de água subterrânea, mostrando uma intrínseca associação entre as características litoestratigráficas e os sistemas aquíferos. A partir de Maceió, a Formação Barreiras e se estende

para nordeste, está sobreposta aos sedimentos do Grupo Piaçabuçu representado principalmente pela Formação Marituba, ora funcionando como um só sistema aquífero, ora como sistemas isolados, quando separados por camadas mais argilosas (FEIJÓ, 1994).

Estudos e mapeamentos de Schaller (1969), Richter (1975) Pontes (1975), Gava et al. (1983) e Calheiros e Dantas (1986), mostram que a Formação Barreiras, de idade Neocenozóica, é composta por areias quartzosas intercaladas de argilas e siltes de cores variadas e com bolsões ou mesmo camadas de seixos rolados em diversos níveis apresentando, ocasionalmente, blocos de canga ferruginosa. Variações laterais e verticais de fácies ocorrem muito irregularmente, sendo constante, na maioria dos perfis, um horizonte basal constituído por arenito conglomerático ou mesmo conglomerado (SCHALLER, 1969; RICHTER, A. J., 1975; PONTES, 1975; GAVA et al. 1983; CALHEIROS e DANTAS 1986).

No restante da região, a Formação Barreiras passa em profundidade para outras unidades mais antigas do que a Formação Marituba, podendo também formar um só sistema ou aquíferos isolados. Os perfis dos poços da área mostram a ocorrência dos Sistemas Barreiras, Barreiras/Marituba e Barreiras/Poção, que ora se apresentam livres, ora confinados. A maioria dos poços da região explora água da Formação Barreiras e, somente em alguns, foram aproveitadas as seções arenosas da Formação Marituba e da Formação Poção para posicionamento de seções filtrantes (FERREIRA NETO et al., apud FERREIRA NETO et al., 2002; MASCARENHAS, 2005a, 2005b, 2005c e 2005d).

Segundo esses autores, o Sistema Barreiras compreende os depósitos fluviais e flúvio-marinhos da planície litorânea, integrando os sistemas de drenagens e áreas alagadas, como as várzeas/terraços flúvio-lagunares localizadas as margens das lagoas, canais e riachos interlagunares e rios. Trata-se de sedimentos predominantemente arenosos, de granulação fina a média com intercalações de níveis silto-argilosos, orgânicos e cascalhosos subordinados, esses sedimentos são em geral mal selecionados, com espessura variável. Dois tipos de aquífero estão associados a esse sistema, o primeiro

associado aos sedimentos do Holoceno, constituído por areias limpas, saturada em água. Trata-se de um aquífero de baixa produtividade em função da pouca espessura, chegando a no máximo 5 m, além de conter um alto teor de matéria orgânica, o que confere às águas uma cor escura e odor forte, englobando, por vezes, zonas de mangues e água salobra. A direção geral do escoamento das águas é de leste para oeste, ocorrendo variações localizadas em direção aos vales alimentando os rios. O fluxo é condicionado pela topografia e arranjo litoestratigráfico das camadas dos sedimentos da Formação Barreiras. A descarga artificial é praticamente inexpressiva, tornando-se mais significativa nas proximidades de povoados e vilas, os quais são abastecidos por este sistema aquífero. Os resultados variam segundo alguns parâmetros hidráulicos, como o coeficiente de transmissividade (T) e o de condutividade hidráulica (K). Para este sistema aquífero, podem variar conforme a transmissividade de $1,6 \times 10^{-4}$ a $2,4 \times 10^{-2}$ m²/s e condutividade hidráulica de $9,4 \times 10^{-6}$ a $8,9 \times 10^{-4}$ m/s. (FERREIRA NETO et al., 2002).

A Formação Marituba, antigo membro da Formação Piaçabuçu, é predominantemente composta por arenito médio a grosso de cor cinza (SCHALLER, 1969). Segundo Feijó (1994), esta unidade foi depositada entre o Campaniano e o Holoceno. As areias grossas da Formação Marituba foram parcialmente penetradas em alguns poços da área estudada, apresentando, em cinco poços que captaram exclusivamente esta formação, um intervalo de transmissividade de 2,55 a $8,99 \times 10^{-4}$ m²/s. A Formação Poção, que ocorre como subafloramento discordante com a Formação Barreiras, é constituída por níveis conglomeráticos da Formação Poção. O Sistema Barreiras/Marituba apresenta transmissividade de $1,99 \times 10^{-4}$ a $6,62 \times 10^{-3}$ m²/s e condutividade hidráulica de $4,5 \times 10^{-6}$ a $2,4 \times 10^{-4}$ m/s (SCHALLER, 1969).

Estudos e mapeamentos de Mascarenhas (2005a, 2005b, 2005c e 2005d), indicam que o primeiro destes sistemas compreende os depósitos fluviais e flúvio-marinhos da planície litorânea, integrando os sistemas de drenagens e áreas alagadas. Trata-se de sedimentos predominantemente arenosos, de granulação fina a média com intercalações de níveis síltico-argilosos, orgânicos e cascalhosos subordinados, esses sedimentos são em geral mal selecionados, com

espessura variável. Dois tipos de aquífero estão associados a esse sistema, o primeiro associado aos sedimentos do Holoceno, constituído por areias limpas, saturada em água. Trata-se de um aquífero de baixa produtividade em função da pouca espessura, chegando a no máximo 5 m, além de conter um alto teor de matéria orgânica, o que confere às águas uma cor escura e odor forte, englobando, por vezes, zonas de mangues e água salobra. O segundo tipo encontra-se associado aos sedimentos Pleistocênicos encontrados em grandes extensões, soterrados pelos depósitos Holocênicos, constituindo um aquífero confinado a semi-confinado, relacionado a areias brancas, finas a médias, com alguns níveis cascalhosos e leitos siltico-argilosos (MASCARENHAS, 2005a, 2005b, 2005c e 2005d).

Nesse sistema a água é doce e de boa qualidade, com vazões bastante satisfatórias. Os poços cadastrados nesse aquífero mostram um nível estático médio de 2 a 3 m e nível dinâmico entre 10 e 20 m, com uma profundidade média de 90 m e vazão média de 30 m³/h (FERREIRA NETO et al. apud FERREIRA NETO et al., 2002).

Ainda segundo esses autores, as características hidrogeológicas deste aquífero, associada à proximidade com o oceano, permitem inferir a probabilidade de intrusão de cunha salina. A recarga é feita naturalmente por infiltração das águas pluviais e pelas águas dos rios que funcionam principalmente como alimentadores nos períodos chuvosos e como zonas de descarga natural nos períodos de estiagem. A direção predominante do fluxo é de oeste para leste, acompanhando o caimento das camadas sedimentares, que se inclinam em direção ao oceano. As excelentes características de permoporosidade permitem um escoamento rápido por infiltração direta para a rede de drenagem, constituindo-se na principal forma de descarga desse sistema. A descarga artificial dá-se de forma reduzida, através de poços para abastecimento de povoados e vilas, além de cacimbas abertas pela população em suas casas. A qualidade dessas águas, em geral, é ruim devido ao fato de que essas pequenas cacimbas atingem baixas profundidades, até 3 m, estando essas águas associadas a sedimentos areno-quartzosos de origem holocênica. Como já

mencionado, essas águas apresentam geralmente, baixa qualidade para consumo humano (op. cit.).

Estudos e mapeamentos de Mascarenhas (2005a, 2005b, 2005c e 2005d) apontam também para a vulnerabilidade dos sistemas aquíferos existentes, possuidoras de condicionantes hidrogeológicas que facilitam a incorporação de poluentes. No sistema associado ao aquífero da Planície Costeira as características mineralógicas e texturais dos sedimentos permitem uma elevada permeabilidade e transmissividade, o que torna esse sistema bastante susceptível à contaminação. Esses fatores associados à pequena profundidade do lençol freático, permite que qualquer elemento potencialmente poluidor, lançado em superfície, infiltre-se rapidamente contaminando-o e consequentemente os aquíferos semi-confinados e sotopostos, que podem ser interconectados e possuem uma mesma superfície piezométrica. Ainda segundo esses autores, no Sistema 1, associado aos Tabuleiros Costeiros, à questão torna-se menos grave, considerando que os terrenos são menos permeáveis, quando comparados aos do Sistema 2 e o lençol freático encontra-se a maiores profundidades, 20 a 30 metros em média, a exceção das coberturas arenosas, denominadas de mussunungas, onde a superfície do freático é rasa, às vezes aflorante, constituindo-se num aquífero suspenso altamente susceptível a impactos devido a cargas poluidoras. Com base nas características texturais, mineralógicas, permeabilidade e transmissividade, conclui-se que este sistema também se apresenta bastante vulnerável, ainda que significativamente menos que o Sistema 2.

O Quadro 1 mostra um resumo das principais características para cada um dos referidos sistemas e sua relação com os índices estabelecidos por Ferreira Neto et al. (2002).

Quadro 1 - Resumo das principais características dos sistemas aquíferos na APA do Catolé e Fernão Velho.

Parâmetros	Sistema 1	Sistema 2
Tipo de aquífero	Livre	Livre
Características litológicas	Sedimentos inconsolidados	Sedimentos inconsolidados
Profundidade do lençol freático	>20 e <30 m	0 -10 m
Permeabilidade e transmissividade	Média a alta	Elevada
Índice de Vulnerabilidade	0,6	0,8

Fonte: Ferreira Neto et al., 2002.

Desta forma, avalia-se então que o Sistema 2 apresenta um grau de vulnerabilidade extremo, haja vista a elevada permeabilidade dos terraços arenosos e a superficialidade do lençol freático. No caso do Sistema 1 esse grau varia de médio a alto, considerando que, embora possua uma permeabilidade alta, a espessura da zona não saturada funciona como atenuante no caso de infiltração de carga poluidora (FERREIRA NETO et al., 2002).

De acordo com Cavalcante (1992), a disponibilidade de água subterrânea da APA do Catolé e Fernão Velho apresenta situação privilegiada, pois se encontram dois aquíferos que contribuem, atualmente, com 80 % para o abastecimento de água da cidade, constituídos pelos Sistemas Barreiras e Barreiras/Marituba. O primeiro com espessura média de 80 m é formado pelos clásticos do Grupo ou Formação Barreiras e o segundo com espessura de 300 m, pelas areias do Membro Marituba da Formação Piaçabuçu e Barreiras (CAVALCANTE, 1992).

Muitas nascentes estão presentes na APA, com destaque para a sua porção norte, na área conhecida como Mata do Catolé. As encostas vegetadas do bairro de Fernão Velho também apresentam uma excepcional ocorrência de pequenas nascentes que deságuam no vale do riacho Catolé, Carrapatinho ou diretamente na laguna Mundaú (**Figura 23**).

A disponibilidade hídrica na região de Maceió, onde a APA se encontra inserida é bastante elevada, sejam elas superficiais ou subterrâneas. Devido a esse fato, o uso do solo em certas áreas frágeis deve ser bem avaliado, visto a

possibilidade de alagamentos e comprometimento da qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais.

De acordo com o quadro geológico, ocorrem na APA do Catolé e Fernão Velho, três unidades lito-estratigráficas que constituem aquíferos: Formação Poção, Formação Barreiras e os Sedimentos de Praia e Aluviões (FEIJÓ, 1994).

Figura 23 - Laguna Mundaú a partir da desembocadura do Rio Mundaú.



Foto: IMA-GEFUC

Ainda segundo Cavalcante (1992), os Sedimentos de Praia e Aluvião, não apresentam interesse hidrogeológico por fornecerem baixas vazões e se acharem comprometidos, em grande parte, pela invasão de águas salgadas, enquanto a Formação Barreiras, que aparece no planalto que circunda a lagoa e o litoral, é formada por clásticos continentais arenosos com intercalações de arguas e siltes de cores variadas. A água subterrânea do aquífero Barreiras constitui-se na fonte maior de captação na área de Maceió. Esta captação é efetuada para múltiplas finalidades, como: abastecimento público, privado e industrial efetuando análise estatística sobre poços perfurados no Barreiras, na região de Maceió, concluem que 87% dos mesmos apresentavam transmissividade entre 10^{-5} e 10^{-2} m/s².

As análises físico-químicas das águas subterrâneas dos aquíferos Barreiras e Marituba apresentam, normalmente, sólidos totais entre 50 e 100 mg/l, com excelente potabilidade, de acordo com os critérios de Schoeller e são classificadas como carbonatada sódicas, cloretada sódicas e mistas segundo diagrama de Fere (op. cit).

Segundo Alagoas (1979) e Ferreira Neto et al. (2002), a rede de drenagem na APA do Catolé e Fernão Velho atravessa uma faixa de sedimentos de idade Terciária, Formação Barreiras, até chegar à planície. A drenagem possui um padrão misto, entre detrítico e paralelo, com interflúvios planos e suaves ondulados. Os vales fluviais são mais ou menos colmatados e apresentam fundo chato. A passagem para a planície quaternária processa-se através de uma linha de “falésias fósseis e erosivas” (op. cit.).

De acordo com Ferreira Neto et al. (2002), devido aos altos índices pluviométricos que ocorrem na APA do Catolé e Fernão Velho, o risco de enfrentar secas é considerado baixo a nulo. Isso associado ainda, a outros fatores favoráveis, como por exemplo, o tipo de vegetação e os mecanismos de retenção hídrica, pois os cursos d’águas que a banham, apresentam escoamento contínuo durante todo o ano, caracterizando assim um regime fluvial perene. Sendo assim, a APA do Catolé e Fernão Velho apresenta um intenso potencial de alagamento, sendo tal situação dependente das chuvas sobre as mesmas. Contribuindo para tal aptidão, o lençol freático, onde se encontra a APA do Catolé e Fernão Velho situa-se praticamente aflorante, o que não permite uma infiltração acentuada das águas precipitadas, acentuando a retenção superficial. Considerando as características de empreendimentos de grande porte, especial atenção deve ser dada às condições potenciais de alagamento, que nos períodos de cheia atingem praticamente todos os interstícios entre os cordões arenosos, que oscilam entre 0,3 e 2 metros de altitude (op. cit.). Nesse caso em especial, a APA do Catolé e Fernão Velho, embora não apresente os referidos cordões arenosos, são observadas a presença de várzeas fluviais, alagadiços intertidal de maré e terraços colúvio-aluvionares, que são geralmente bastantes vulneráveis a enchentes/inundações e/ou alagamentos nos períodos de cheias, principalmente no período de maior intensidade pluviométrica.

Ainda de acordo com esses autores, a região costeira apresenta um intenso potencial de alagamento, sendo esta situação dependente das chuvas sobre a área e agravado pela presença do lençol freático raso não permitindo assim a infiltração acentuada das águas precipitadas. Distinguem-se dois sistemas distintos de aquíferos (armazenadores e transmissores de água subterrânea). O sistema associado à Formação Barreiras com níveis mais profundos de água e vulnerabilidade à contaminação média e o sistema Aquífero da planície litorânea com lençol freático raso e vulnerabilidade à contaminação extrema. No tocante a sua situação atual das águas de superfície e subterrâneas quanto a sua utilização, observa-se que deve ser considerada como um recurso finito, vulnerável, e de ocorrência aleatória, embora renovável. Ao percorrer as fases do ciclo hidrológico a água escoar pela superfície e pelos aquíferos, sendo, pois, um recurso móvel, o que o distingue dos demais recursos minerais (FERREIRA NETO et al., 2002).

Esses autores alertam também, que embora a vazão média de longo período possa caracterizar o potencial hídrico superficial de uma bacia hidrográfica, as variações sazonais e interanuais sendo bastante significativas podem limitar as possibilidades da sua exploração econômica. Há uma estreita associação do desenvolvimento econômico e social com a disponibilidade hídrica natural, tanto quantitativa como qualitativamente. Os usos, com objetivos dos mais variados, podem ser classificados como consuntivos ou não-consuntivos. Seja de uma forma ou de outra, a utilização das águas poderá ocorrer de forma conflitiva, isto é, um determinado uso, em certa proporção, poderá afetar e prejudicar ou impedir outros ou outros tipos de usos. Assim ocorrendo, estão estabelecidos os conflitos entre os usuários. Nesse sentido, a implantação de futuros empreendimentos, onde existe a possibilidade de comprometimento da qualidade das águas, em caso de acidentes, torna-se de extrema importância uma análise dos principais usos. Isto deve acontecer, tendo em vista um planejamento adequado, com o objetivo de evitar o conflito entre usuários (op. cit.).

Os referidos estudos supracitados mostram que a disponibilidade hídrica na região de Maceió, onde a APA do Catolé e Fernão Velho se encontra inserida é

bastante elevada, sejam elas superficiais ou subterrâneas. No caso das águas de superficiais, apesar da grande disponibilidade, estas não são utilizadas para esse fim. Isso se deve ao fato de que próximo às áreas de concentração da população nessas águas apresenta uma qualidade regular, em função do despejo de efluentes domésticos e lixo, que são lançados in natura na rede de drenagem (op. cit.).