

ECOLOGIA DOS BREJOS DE ALTITUDE DO AGRESTE PERNAMBUCANO

Paulo Cesar Guimarães RODRIGUES¹

Maria das Graças Santos das CHAGAS²

Fernando Barreto Rodrigues e SILVA³

Rejane Magalhães de Mendonça PIMENTEL⁴

RESUMO

Os estudos que caracterizam e classificam formações vegetais dos brejos de altitude do nordeste do Brasil não identificam nem espacializam os brejos de Pernambuco de forma precisa. No agreste e no sertão pernambucano existem brejos que apresentam características semelhantes, entretanto, no agreste também é possível encontrar brejos que se diferenciam daqueles encontrados no sertão do estado. Este estudo objetivou identificar, caracterizar e georreferenciar os brejos de altitude na zona do agreste pernambucano. Para este estudo, foram selecionados os brejos caracterizados como um oásis de vegetação perenifólia no meio da caatinga caducifólia. As áreas de altitudes elevadas com cobertura vegetal florestal úmida foram confrontadas, com o uso do geoprocessamento, para a caracterização dos brejos. Sete áreas de brejos de altitude foram identificadas como elementos orográficos isolados. As áreas identificadas apresentam características bastante similares entre si quanto às condições de clima, cobertura vegetal, solos e topografia. A comparação com outros brejos de altitude descritos no agreste pernambucano não garante a existência de uma vegetação diferente entre eles. A cobertura vegetal é bastante similar, porém com espécies próprias em áreas de brejos isolados, indicando que a proporção de espécies endêmicas nos brejos de altitude isolados pode estar correlacionada com a geografia do estado.

Palavras-chave: Floresta montana, solo, caatinga.

ABSTRACT

The studies that characterize and classify the plant formations in the altitude marshes do not identify neither disposal in space the marshes in Pernambuco accurately. In the Agreste exists the altitude marshes similar to those found in the Sertão. This study aimed to identify, to characterize and to georreferenciate the altitude marshes in the Agreste zone in Pernambuco. The identification of marshes considered areas with characteristics nearest the altitude marshes from the Sertão of Pernambuco, in other words, like oasis, island's humidity into the caatinga vegetation. The high altitude areas covered by humid forests were compared to characterize the marshes. The geoprocessment was used to process this information. Seven altitude marshes areas were identified as orographic elements isolated. The altitude marshes areas showed very similar characters among them related to the climate conditions, vegetation

¹ Biólogo. Laboratório de Fitomorfologia Funcional da UFRPE. E-mail: paulorodrigues_ca@yahoo.com.br

² Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE. E-mail: mgschagas@hotmail.com

³ Embrapa Solos - Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento -UEP, Recife-PE.

⁴ Prof. da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dept. Biologia/Área de Botânica. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos, Recife-PE. CEP: 52.171-900. E-mail: pimentel@db.ufrpe.br

covering, soils and topography. The comparison with the altitude marshes described in the Agreste in Pernambuco is no guarantee to the existence of different vegetation among them. The plant covering is quite similar, but with own species in isolated marshes areas. The proportion of endemic species in the isolated altitude marshes can be related by the geography of the State.

Key words: Montane forest, soil, caatinga.

1. INTRODUÇÃO

Os Brejos de Altitude representam áreas de exceção no contexto da Zona do Agreste, favorecidos por condições naturais mais amenas que aquelas das caatingas circundantes. Neste caso, o relevo executa função de barreira aos ventos úmidos, os quais alcançam maiores altitudes, resfriando-se e propiciando a formação de nevoeiros e chuvas (CALDAS LINS, 1989). A autora ressalta, ainda, a zonação de associações vegetais que existe nas vertentes a barlavento, constituindo-se em verdadeiras faixas de vegetação que se sucedem e ganham características mais úmidas, variando entre florestas caducifólias ou subcaducifólias, até matas subperenes com espécies perenifólias.

Os termos brejos de altitude e matas serranas são usados, muitas vezes, como sinônimos; possuindo, entretanto, conceitos diversos sendo usados em diferentes campos de estudos. De forma geral, a geografia física estudaria os brejos de altitude, enquanto que a botânica estudaria as matas serranas, pois o conceito de brejo de altitude abrange o acidente geográfico e suas resultantes, como clima, solos, vegetação e fauna. Enquanto que o conceito de mata serrana é restrito, indicando a vegetação resultante do acidente geográfico (VASCONCELOS SOBRINHO, 1971).

A caracterização ecológica do agreste pernambucano proposta por Andrade-Lima (1960) definiu os brejos de altitude ou matas serranas como frações da floresta tropical perenifólia, dentro da zona da caatinga. Localizando-se, via de regra, nos níveis superiores das serras, graníticas ou cretáceas, com altitudes superiores a 500 metros e progressivamente maiores, no sentido geral SE-NW, até os 1.000 metros.

Em trabalho recente, realizado pela EMBRAPA, Araújo Filho *et al.* (2000) descrevem os brejos de altitude de Pernambuco como regiões úmidas e isoladas dentro de áreas secas, posicionadas a barlavento com desnível relativo médio de 200 metros ou mais. Segundo estes autores, no Estado de Pernambuco, estas regiões situam-se entre os 700 e 1.200 metros de altitude, com predominância de florestas subperenifólias, subcaducifólias e caducifólias em seus topos.

Muitos são os estudos que caracterizam e classificam as formações vegetais dos brejos de altitude (ANDRADE LIMA, 1960; VASCONCELOS SOBRINHO, 1971); entretanto, esses estudos não identificam e nem espacializam esses brejos de uma forma mais precisa. Diante do exposto, este estudo objetiva identificar, caracterizar e espacializar os brejos de altitude, como elementos orográficos isolados em meio à caatinga circundante, encontrados na região do Agreste pernambucano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da área de estudo

A área de estudo está compreendida entre as coordenadas $58^{\circ}28'58''\text{W} - 09^{\circ}21'52''\text{S}$ e $35^{\circ}18'49''\text{W} - 07^{\circ}30'15''\text{S}$, constituída como uma zona de transição entre a Zona da Mata Úmida e o Sertão Semi-árido, localizada no Agreste do Estado de Pernambuco (Fig. 1). A vegetação característica é a caatinga hipoxerófila, com médias de precipitação pluviométrica anuais oscilando entre 500 e 800 mm, com áreas apresentando precipitação média anual variando entre 600 e 900 mm.

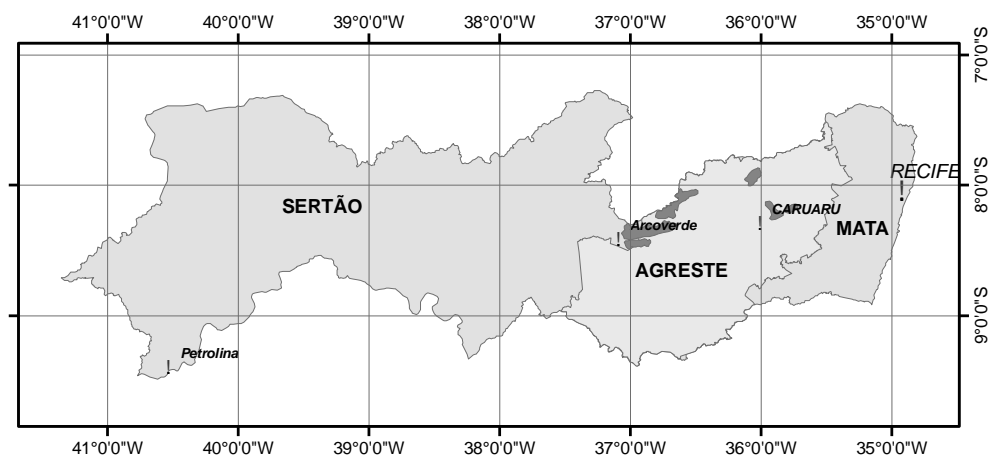


Figura 1. Meso-regiões do Estado de Pernambuco-Brasil. Destacando-se, a Região Agreste do Estado e a localização dos brejos avaliados. Fonte: SILVA *et al.* (2001).

2.2. Seleção e identificação dos brejos de altitude

Para seleção, identificação e espacialização dos brejos de altitude foi utilizado, como material básico, o mapa de solos do Estado de Pernambuco, na escala de 1:100.000 (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2000), utilizando-se como limite as Unidades de Mapeamento de Solos (Tab. 1). Quando necessário, foram realizados ajustes na classificação, com base nas novas informações disponíveis. Neste trabalho foi considerado que uma Unidade de Mapeamento pode ser constituída por uma única unidade taxonômica (unidade simples) ou

por várias unidades taxonômicas (unidade combinada). Uma unidade combinada é mais comum nos levantamentos pedológicos em escalas de 1:100.000 ou menores. As unidades combinadas são normalmente denominadas de associações, complexos e grupamentos indiferenciados de solos; em sua composição entram dois ou mais componentes.

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos brejos de altitude selecionados, e as unidades de mapeamento do solo (UMS), encontradas no Mapa de Solo do Estado de Pernambuco para as Regiões de Brejo do Agreste Pernambucano.

Brejos	Coordenadas Geográficas		UMS
Brejo de Taquaritinga do Norte	35°59'25''W – 7°52'28''S	36°07'20''W – 08°00'00''S	PV23 - PV37 e LA2
Brejos das Serras Negras	35°44'33''W – 8°08'46'' S	35°48'46''W – 8°12'45''S	PV29
Brejo da Serra Verde	35°51'48''W – 08°07'33''S	35°58'00''W – 08°15'33''S	PV29 – PV34 – PV35 e PV37
Brejo de Ororobá e Sabiá	36°38'47''W – 08°16'28''S	36°49'41''W – 08°21'55''S	PV12 - PV28 e PA'18
Brejo de Serra das Varas	36°52'35''W – 08°24'15''S	37°00'58''W – 08°27'56''S	PA'18
Brejo de Bituri	36°19'16''W – 08°07'33''S	36°34'26''W – 08°14'40''S	PV10 - PV12 - PV13 - PV24 e PV34
Brejo de Poção	36°31'18''W – 08°01'35''S e 36°	48°52''W – 08°15'09''S	PV31 - PA'18 - RE7 e PA'22

Através do Mapa de Solos do Estado de Pernambuco foram selecionados sete brejos de altitude situados em elementos orográficos isolados, localizando-se, exclusivamente, na região Agreste de Pernambuco (Tab. 1) e, compreendidos, entre as altitudes de 700 m (mínima) e 1.200 m (máxima). Os brejos de altitude do Agreste pernambucano que apresentam ou apresentaram, para alguns autores, em algum momento de um passado recente, uma ligação com o maciço florestal Atlântico, foram considerados um prolongamento do litoral úmido no Agreste, sendo, então, excluídos do presente estudo.

Os brejos selecionados estão localizados nos municípios de Taquaritinga do Norte, Pesqueira e Arcoverde, incluindo a região limítrofe entre alguns municípios (Bezerros,

Caruaru, Riacho das Almas, Brejo da Madre de Deus, Belo Jardim, Sanharó, Poção e Jataúba).

Na caracterização dos brejos de altitude foram utilizadas as fases de vegetação dos seguintes tipos: floresta subperenifólia, subcaducifólia e caducifólia e, em alguns casos raros, a vegetação de transição entre a floresta caducifólia e a caatinga hipoxerófila. Para avaliação da umidade disponível para as diversas culturas vegetais, foram utilizadas, como artifício, as fases de vegetação natural das Unidades de Mapeamento dos mapas de solos. É conhecido que a cobertura vegetal natural reflete as condições bioclimáticas de uma determinada área, constituindo-se em um testemunho secular das condições de umidade disponível. Ou seja, o índice de umidade disponível para as plantas pode ser avaliado pela cobertura vegetal original de uma determinada área (SILVA *et al.*, 2001).

2.3. Geração dos mapas

Para o mapeamento das áreas de brejos de altitude foram utilizadas técnicas de modelo digital de elevação (MDE), com base na topografia gerada pela missão “Shuttle Radar Topography Mission” (SRTM). As imagens foram cedidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento Ambiental (CNPM – Embrapa), as quais foram inseridas em um Sistema de Informação Geográfica - SIG (Arc-Gis 9.2). Para efeitos práticos, os brejos das serras de Ororobá/Sabia (Pesqueira) e das Serras das Varas (Arcoverde), foram apresentados em um único mapa. O mesmo procedimento foi adotado para os Brejos das Serras Negra (Bezerras) e Verde (Caruaru). Para identificação e espacialização das áreas características de brejos de altitude foram confrontadas as áreas de altitudes elevadas com as Unidades de Mapeamento de Solos com fases de vegetação úmida do tipo floresta subperenifólia, subcaducifólia e caducifólia, utilizando-se o geoprocessamento para o cruzamento dessas informações.

3. RESULTADOS

A região agreste de Pernambuco apresentou sete brejos de altitude que podem ser caracterizados como regiões isoladas e considerados como um oásis de vegetação úmida em meio à vegetação caducifólia da caatinga circundante. Através do modelo digital de elevação (MDE) do Estado de Pernambuco é possível observar que a maior parte dos brejos de altitude do estado, com elevações entre 700 a 1.200 m (Fig. 2) se localiza no agreste.

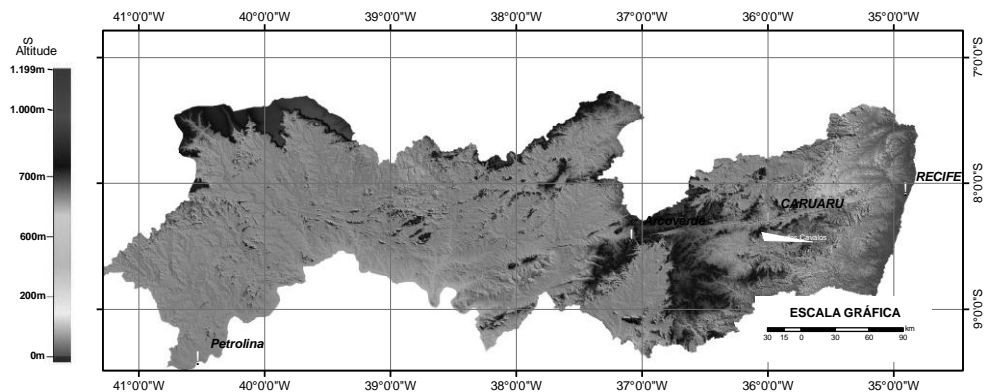


Figura 2. Modelo Digital de Elevação (MDE) do Estado de Pernambuco indicando as regiões de relevo mais elevado do estado que formam os brejos de altitude.

As terras que compõem os brejos de altitude não apresentam um bom potencial para uso intensivo com agropecuária (empregando alta tecnologia) pelas características físicas dos solos destas regiões. Além da pouca profundidade e da elevada pedregosidade destes solos, o relevo acidentado destas regiões tornam elevado o risco de erosão nestas áreas, além de constituírem fortes impedimentos ao uso de mecanização. Os aspectos mais favoráveis ao uso das terras estão relacionados com a quantidade alta de matéria orgânica presente na camada superficial dos solos e, principalmente, com a maior disponibilidade de umidade atmosférica, favorecida pela altitude elevada. Conseqüentemente, isto promove uma menor evapotranspiração, propiciando a formação de uma vegetação do tipo floresta, a qual contrasta com a vegetação mais seca, do tipo caatinga, ocorrente em seus arredores.

Apesar das limitações ambientais referidas, nas regiões de brejo ocorrem pequenas áreas com relevos mais favoráveis, essas áreas são constituídas por solos profundos, não pedregosos, em relevo plano a suave ondulado, com textura média e argilosa, mostrando, portanto, um bom potencial para uso com agropecuária. A maior área destes solos com melhor potencial está relacionada aos Argissolos Vermelho-Amarelos de relevo mais ameno, além dos Neossolos Regolíticos. Outra característica das regiões de brejo é o balanço hídrico mais favorável destas regiões, que tem facilitado um maior uso de suas terras, mesmo daquelas com menor potencial, com uma agricultura de natureza familiar, o que contrasta com o menor uso das terras circunvizinhas situadas em cotas inferiores e mais secas. Entretanto, nestas áreas é importante a adoção de técnicas de controle de erosão.

3.1. Área de ocupação e características gerais dos brejos

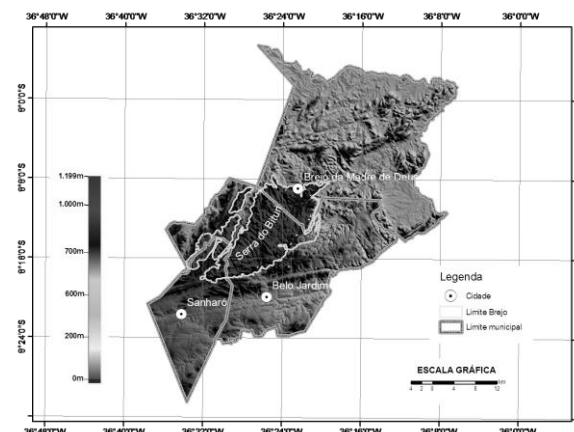
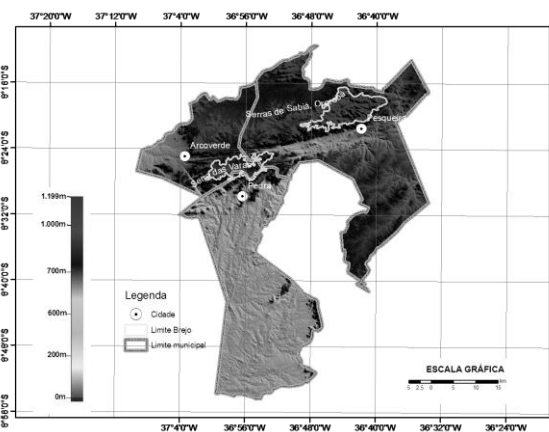
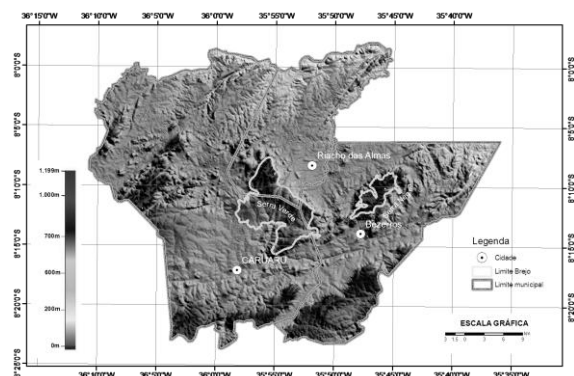
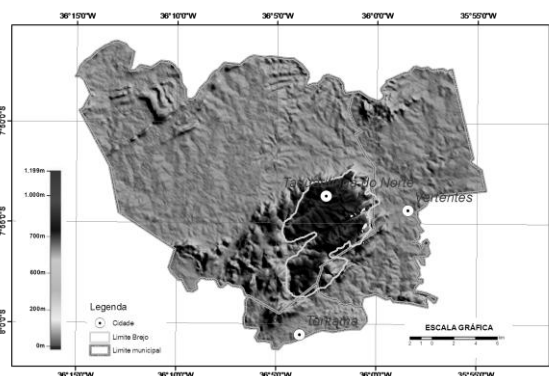
Brejo de Taquaritinga do Norte - O Brejo de Taquaritinga do Norte encontra-se no município de mesmo nome ocupando, ainda, pequenas áreas dos municípios de Vertente e Toritama. Este brejo apresenta uma área aproximada de 59 km². Trata-se de um conjunto de elevações com relevo suave ondulado a forte ondulado com declives, às vezes, acentuados, apresentando altitudes compreendidas entre 750 e 1.000m (Fig. 3A). Sua cobertura pedológica está representada, principalmente, por solos das classes dos Argissolos Vermelho-Amarelos e Latossolos, ocorrendo pequenas áreas de Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos e Afloramentos Rochosos. A vegetação original é formada predominantemente por floresta subcaducifólia e floresta caducifólia, ocorrendo, nas porções mais altas, floresta subperenifólia.

Brejos das Serras Negra e Verde - O Brejo da Serra Negra, localizado no município de Bezerros e o Brejo da Serra Verde, localizado entre os municípios de Bezerros, Caruaru e Riacho das Almas ocupam uma área aproximada de 20 e 85 km², respectivamente (Fig. 3B). Esses brejos apresentam grande variação ambiental em termos de relevo, drenagem, pedregosidade e tipos de solos (textura, profundidade, fertilidade, entre outros). Os solos das classes dos Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Litólicos são dominantes, além dos afloramentos rochosos. Em menor quantidade ocorrem, ainda, Planossolos e Neossolos Regolíticos. A vegetação original é constituída por floresta subcaducifólia, floresta caducifólia e áreas de transição entre as florestas caducifólias e a caatinga hipoxerófila. Alguns raros remanescentes dessa floresta úmida ainda podem ser encontrados.

Brejos das Serras das Varas, Ororobá/Sabiá - Os Brejos das Serras de Ororobá/Sabiá, no município de Pesqueira (Fig. 3C) apresentam área de, aproximadamente, 80 km², enquanto que o Brejo das Serras das Varas, no município de Arcoverde, apresenta área com 47 km². Estes brejos apresentam bastante variação ambiental em termos de relevo, pedregosidade e características dos solos (textura, profundidade, fertilidade, entre outros). Dominam solos das classes dos Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos e Argissolos Amarelos, além dos afloramentos de rochas. Em menor quantidade ocorrem ainda Neossolos Regolíticos, Gleissolos e Cambissolos. A vegetação original era constituída por floresta subcaducifólia, floresta caducifólia, transição floresta caducifólia/caatinga hipoxerófila e floresta subperenifólia.

Brejo da Serra do Bituri - O Brejo da Serra do Bituri (Fig. 3D) compreende áreas dos municípios de Brejo da Madre de Deus, Belo Jardim e Sanharó, com aproximadamente 245 km². A área apresenta bastante variação ambiental em termos de relevo, pedregosidade e características dos solos (textura, profundidade, fertilidade, entre outros). Dominam solos das classes dos Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos, Amarelos, Neossolos Litólicos, além dos afloramentos de rochas. Em menor quantidade ocorrem ainda Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos, Argissolos Vermelhos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos. A vegetação original, nos dias de hoje, praticamente devastada, é constituída por floresta subcaducifólia, floresta caducifólia, área de transição entre a floresta caducifólia e a caatinga hipoxerófila e floresta subperenifólia.

Brejo de Poção - O brejo de Poção está localizado nos municípios de Poção e Jataúba com uma área aproximada de 167 km² (Fig. 3E). Nessas áreas os solos dominantes são os Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos, além dos afloramentos de rocha que também compõem porção importante da paisagem. A vegetação original é constituída de floresta subcaducifólia, floresta caducifólia e área de transição floresta caducifólia e caatinga hipoxerófila. Atualmente estas florestas encontram-se quase que totalmente devastadas.



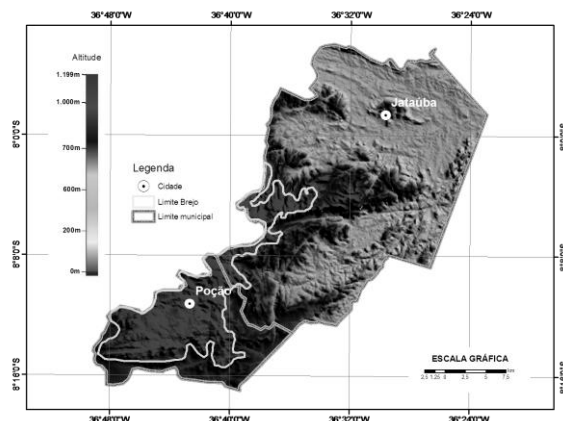


Figura 4. A-E: Modelo de Elevação Digital (MDE) dos brejos localizados na Meso-Região Agreste do Estado de Pernambuco-Brasil. **A.** Brejo de Taquaritinga do Norte, localizado entre os Municípios de Taquaritinga do Norte, Vertentes e Toritama. **B.** Brejo da Serra Negra, localizado no Município de Bezerro, e Brejo da Serra Verde, localizado entre os Municípios de Bezerros, Riacho das Almas e Caruaru. **C.** Brejo de Altitude das Serras de Ororobá/Sabiá, localizado no município de Pesqueira, e Brejo das Varas, localizado no município de Arcoverde. **D.** Brejo de Altitude da Serra do Bituri, localizado entre os municípios de Brejo da Madre de Deus, Belo Jardim e Sanharó. **E.** Brejo de Altitude de Poção, localizado entre os municípios de Poção e Jataúba.

4. DISCUSSÃO

É importante ressaltar que a identificação dessas sete áreas está limitada à escala do mapa de solos do Estado de Pernambuco (1:100.000), esta escala está em função do nível de observação de campo que a escala do trabalho permitiu. Portanto, em escala mais detalhada é possível a identificação de novas áreas.

Um aspecto importante observado nos brejos de altitude estudados é a camada superficial dos solos rica em matéria orgânica (carbono). Estes teores elevados de matéria orgânica contribuem para uma fertilidade mais elevada aos solos, favorecendo a produção de lavouras diversas. Neste contexto, a presença desses horizontes superficiais, de cores escuras e teores elevados de carbono, reflete uma condição de umidade elevada que propiciou à formação de uma cobertura vegetal perenifólia ou subperenifólia (remanescente). Portanto, a presença desses horizontes, mesmo que a vegetação original tenha sido totalmente devastada, indica uma condição especial de elevada umidade em épocas passadas.

Pode-se observar que nem todas as elevações com mais de 700 m ou mais de 1.000 m, constituem brejos de altitude. Um bom exemplo pode ser visto nos brejos de Poção e das

Serra das Varas (Arcoverde) onde, nas mesmas cotas (em torno de 900 a 1.000 m), de um lado encontra-se áreas com vegetação de floresta subcaducifólia e solos com horizonte superficial espesso e rico em matéria orgânica e, do outro, vegetação de floresta caducifólia, ocorrendo também, áreas com transição da floresta caducifólia para caatinga hipoxerófila e solos com horizonte superficial com médio teor de matéria orgânica.

De um modo geral, as áreas de brejos de altitude selecionadas apresentam características bastante similares entre si, quanto às condições de clima, cobertura vegetal, solos e topografia. Entretanto, verifica-se que os brejos de Bituri e Taquaritinga do Norte são um pouco mais úmidos e apresentam uma cobertura pedológica com um percentual maior de áreas de solos mais profundos. Embora o relevo seja mais acidentado, as áreas de relevo mais propício apresentam um potencial agroecológico considerável, haja vista a disponibilidade elevada de umidade e a riqueza em matéria orgânica dos horizontes superficiais dos solos.

Os brejos de Poção, e das Serras de Ororobá, Sabiá (Pesqueira) e da Serra das Varas (Arcoverde), apresentam áreas um pouco mais secas. A cobertura vegetal é do tipo subcaducifólia e caducifólia, ocorrendo formações de transição entre floresta caducifólia e caatinga hipoxerófila em áreas de relevo mais dissecado. A cobertura pedológica é, em geral, menos espessa do que a dos brejos de Bituri e Taquaritinga, predominando solos pouco profundos e rasos, com presença de afloramentos rochosos. As fortes declividades encontradas nestas áreas são os fatores limitantes ao uso agrícola. Portanto, o potencial agroecológico é bastante limitado. Apenas as áreas menos declivosas, com solos mais profundos, podem ser aproveitadas para a produção de culturas. As demais áreas deveriam ser utilizadas para preservação ambiental ou mesmo, para uma produção controlada utilizando-se um sistema agroflorestal.

As áreas dos brejos das serras Negra e Verde possuem condições de umidade mais baixas do que as dos brejos anteriormente descritos. A cobertura vegetal natural é representada por florestas subcaducifólia e caducifólia, com trechos de relevo mais dissecado e mais seco com cobertura vegetal de transição da floresta caducifólia para caatinga hipoxerófila. O relevo dessas áreas é mais acidentado e com uma quantidade maior de afloramentos rochoso. A cobertura pedológica é representada por solos mais rasos e pouco profundos e a camada superficial que inicialmente era rica em matéria orgânica, hoje está bastante degradada. O potencial agroecológico dessas terras é muito baixo. Recomenda-se o uso de práticas conservacionistas, tanto para os solos como para as coberturas vegetais florestais remanescentes.

Não se tem certeza quanto à existência de uma diferença entre a cobertura vegetal dos brejos de altitude, considerados elementos orográficos isolados (ilhas) em meio à vegetação de caatinga hipoxerófila, e a dos demais brejos das áreas serranas do Agreste de Pernambuco. Existe, sim, uma cobertura vegetal com bastante similaridade, porém com espécies próprias nos brejos aqui estudados. Em “Plantas Vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco” um número considerável de espécies é citado, sem, no entanto, terem sido taxonomicamente identificadas (SALES *et. al.*, 1988). Portanto, a ocorrência de endemismo nessas florestas precisa ser ainda mais detalhadamente investigado.

Quando relacionados com os demais brejos de altitude descritos no Agreste Pernambuco, a exemplo da Serra dos Cavalos, não se tem certeza quanto à existência de uma diferença entre a cobertura vegetal desses, com a dos brejos de altitude isolados. Existe, sim, uma cobertura vegetal com bastante similaridade, porém com espécies próprias nos brejos isolados. Portanto, a proporção de espécies endêmicas nos brejos de altitude isolados pode estar correlacionada com a continentalidade, assim como os brejos de altitude encontrados no Sertão pernambucano.

5. CONCLUSÕES

As áreas de brejos de altitude apresentam características bastante similares entre si, quanto às condições de clima, cobertura vegetal, solos e topografia. Apesar de importantes do ponto de vista da conservação da biodiversidade, o atual ritmo de degradação pode levar esses brejos ao completo desaparecimento em um futuro muito próximo. Daí fazer-se necessário o estabelecimento de políticas capazes de reduzir fortemente a probabilidade de extinção de espécies e garantir a manutenção dos “serviços ambientais” prestados pelos brejos de altitude às populações locais.

6. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE).

7. REFERÊNCIAS

ALCOFORADO FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia arbórea em Caruaru, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica*, v. 17, p. 287-303.

ALMEIDA, G.O. de. 1977. **Alguns Aspectos Naturais do Quadro Natural do Nordeste**. Recife, SUDENE. (Série Estudos Regionais, 2).

ANDRADE, G.O. de. 1954. **A Serra Negra – uma relíquia geomorfológica e higrófila nos tabuleiros pernambucanos**. Recife: Imprensa oficial. 42p.

ANDRADE, G.O. de. 1977. **Alguns aspectos do quadro natural do nordeste**. Recife: SUDENE. Coordenação de planejamento Regional – Divisão de Política Espacial. 75p.

ANDRADE-LIMA, D. de. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisa Agronômicas**, v. 5, p. 305-341.

ANDRADE-LIMA, D. de. 1966. Esboço fitoecológico de alguns “brejos” de Pernambuco. **Boletim Técnico do Instituto de Pesquisa Agronômicas de Pernambuco**, v. 8, p. 3-10.

ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, p. 149-153.

ANDRADE-LIMA, D. de. 1982. Present-Day Forest refuges in northeastern Brazil. In: PRANCE, G.T. (Ed.). **Biological diversification in tropics**. Columbia Univ., New York. pp. 245-251.

ARAÚJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. 1995. Composição florística e estrutura em três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, p. 595-607.

ARAÚJO FILHO, J.C.; BURGOS, N.; LOPES, O.F.; SILVA, F.H.B.; MEDEIROS, L.A.R.; MÉLO FILHO, H.F.R.; SILVA, F.B.R.; LEITE, A.P.; SANTOS, J.C.P.; SOUSA NETO, N.C.; SILVA, A.B.; LUZ, L.R.Q.P.; LIMA, P.C.; REIS, R.M.G.; BARROS, A.H.C. 2000. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos – UEP Recife; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 252p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. 1973^a. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife: Sudene, v. 1 (**Boletim Técnico**, 26). 354p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. 1973b. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife: Sudene, v. 2 (**Boletim Técnico**, 26). 359p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. DNPM. 1973. **Projeto Radam: levantamento de recursos naturais disponíveis**. Rio de Janeiro.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SF. 23/24. Rio de Janeiro/Vitória. 1983. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, (Levantamento de Recursos Naturais, 32). 780p.

CONDEPE/SUDENE. 1987. **Zoneamento pedoclimático do Estado de Pernambuco**. Recife: Condepe/Sudene.

CORREIA, M.S. 1996. Estrutura da vegetação da mata serrana de um brejo de altitude de Pesqueira-PE. Universidade Federal de Pernambuco. **Dissertação** (Mestrado em Biologia Vegetal).

DANTAS, J.R.A. 1980. **Mapa geológico do Estado de Pernambuco**. Recife: DNPM. 112p

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 412p.

FONI, A.; SEAL, D. 2004. Shuttle Radar Topography Mission Approach to Shuttle Orbital Control. **Acta Astronáutica**, v. 54, p. 565-570.

LIMA, A.R.F.; CAVALCANTI, A.D. 1975. Estudos sobre a posição dos brejos no sistema pernambucano. **Revista de Desenvolvimento**, v. 2, p. 29-53.

LINS, R.C. 1989. As áreas de exceção do agreste de Pernambuco. SUDENE/PSU/SER. **Série Estudos Regionais**. Recife. 402p.

LUETZELBURG, P.V. **Estudo Botânico do Nordeste**. Rio de Janeiro. MVOP Inspeção Federal de Obras Contra as Secas. 1922-1923. 5 vls.

MOURA, F.B.P. 1997. Fitossociologia de uma mata serrana semi-decídua no brejo de Jataúba, Pernambuco, Brasil. Recife. Universidade Federal de Pernambuco. **Dissertação** (mestrado em Biologia Vegetal).

NIMER, E. 1979. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro, Fundação IBGE – SUPREN. 412p.

PEREIRA, R.C.A.; LIMA, V.C.R.S.; SILVA, S.Z. 1993. Lista de espécies arbóreas e arbustivas ocorrentes nos principais brejos de altitude de Pernambuco. **Inst. de Pesq. Agron. de Pernambuco**. Recife.

SALES, M.F. et al. 1998. **Plantas vasculares das flores serranas de Pernambuco. Um checklist da flora avançada dos brejos de altitude**. Recife, Pernambuco, Brasil. 130p.

SAMPAIO, E.V.S.B. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. In: BULLOCK, S.H.; MOONEY, H.A.; MEDINA, E. (Eds.). **Seasonally dry tropical forest**. Cambridge, Cambridge University Press. pp. 35-63.

SAMPAIO, E.V.S.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. 2003. A vegetação lenhosa das ecorregiões da Caatinga. In: JARDIN, E.A.G.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M. (Eds.). **Desafios da Botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**. Belém, Sociedade Brasileira de Botânica. pp. 85-90.

SILVA, F.B.R.; et al. 1993. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agro-socioeconômico**. Petrolina: Embrapa – Cpatsa; Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS.

SILVA, F.B.R.; et al. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco**. Recife. Embrapa Solos – Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife, Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária). 2001.

SUDENE. 1971. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: MA/DNPEA - Sudene/DRN. 531p.

SUDENE. 1990. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste – Pernambuco**. Recife.

THORTHWAITE, C.W.; MATHER, J.C. 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance. Logan: Drexel Institute of Technology. **Publications in Climatology**, X:3. Centeron.

VAREJÃO-SILVA, M.A. 2001. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília, DF: INMET. 515p.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. de. et al. 1971. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, CONDEPE. 442p.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.R.; LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Editora da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro.