

# **Análise Integrada dos Brejos de Altitude do Nordeste do Brasil a partir de Atributos Fisiográficos**

## **Integrated Analysis of Highland Humid *Brejos* in Northeast Brazil Based on Physiographic Attributes**

Laís Susana de Souza Gois<sup>i</sup>  
Universidade Federal de Alagoas  
Maceió, Brasil

Antônio Carlos de Barros Corrêa<sup>ii</sup>  
Universidade Federal de Pernambuco  
Recife, Brasil

Kleython de Araújo Monteiro<sup>iii</sup>  
Universidade Federal de Alagoas  
Maceió, Brasil

**Resumo:** Brejos de altitude são áreas de exceção climato-edáfico-ecológicas inseridas no domínio semiárido do Nordeste do Brasil, apresentando uma variação paisagística bastante expressiva. Suas peculiaridades mesológicas, quando comparados com o entorno e entre si, têm despertado o interesse de pesquisadores tanto para fins de caracterização quanto de planejamento, uma vez que essas áreas possuem valor ambiental e econômico expressivos no contexto semiárido brasileiro. Neste sentido, o objetivo desse trabalho é reunir e discutir as principais características fisiográficas já estabelecidas para os brejos de altitude. Foram consultados periódicos, teses, dissertações, livros e relatórios técnicos que se propuseram a definir e caracterizar os brejos de altitude nordestinos. Ao final, foi possível contabilizar um total de 10 áreas classificadas como enclaves, bem como definir os atributos fisiográficos que as definem. Essas características geraram um quadro síntese que permitiu a realização de uma análise comparativa a partir dos elementos descritivos identificados em cada obra consultada.

**Palavras-chave:** Enclaves Úmidos; Nordeste Seco; Análise Sistêmica.

---

<sup>i</sup> Mestranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia. lais.gois@igdema.ufal.br. <https://orcid.org/0000-0002-4901-5639>.

<sup>ii</sup> Professor do Departamento de Ciências Geográficas e do Programa de Pós-Graduação em Geografia. dbiase@terra.com.br. <https://orcid.org/0000-0001-9578-7501>.

<sup>iii</sup> Professor pelo Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) e do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFAL. kleython.monteiro@igdema.ufal.br. <https://orcid.org/0000-0003-4829-3722>.

**Abstract:** Highland humid enclaves (*brejos*) are areas of climatic-edaphic-ecological exceptionalism within the semi-arid zone of Northeast Brazil, which create expressive landscape diversity. When compared to surrounding areas the environmental peculiarities of the humid enclaves draw the attention of researchers because they possess considerable environmental and economic value in the context of the Brazilian semi-arid. Interest can take the form of scientific characterization or applied planning measures. The aim of the present work is to compile and discuss the main physiographic characteristics already identified for the highland *brejos* in the literature. Academic articles, theses, dissertations, books and technical reports were consulted in order to characterize the *brejos* of the Northeast. In conclusion, based on their physiographic attributes, ten areas were identified as humid enclaves. These characteristics were organized in a synthesis table and a comparative analysis based on the descriptive elements found in literature is undertaken.

**Keywords:** Humid Enclaves; Semi-Arid Zone of Northeast Brazil; Systemic Analysis.

## Introdução

O Nordeste brasileiro configura uma região geográfica cujas condições climáticas abarcam desde climas úmidos na costa (devido à atuação de sistemas advindos do Oceano Atlântico e/ou da Amazônia), até mesmo climas semiáridos severos entremeados por manchas de aridez verdadeira, passando ainda por diversas zonas de transição com características subúmidas, geralmente conhecidas como Agrestes. Porém, mesmo na zona semiárida do Nordeste há a ocorrência de áreas que fogem do padrão paisagístico característico às terras secas. São os enclaves úmidos, que regionalmente são designados como brejos, e tratados como áreas de exceção, dentro de um contexto ambiental predominantemente marcado pela ocorrência de substanciais déficits hídricos anuais. São as condições fisiográficas diferenciadas, favorecidas pela maior altitude e exposição aos ventos úmidos da costa, que condicionam a diferenciação dessas paisagens em relação ao entorno rebaixado, sobre as quais predominam uma maior pluviosidade e temperaturas mais amenas, gerando mesoclimas subúmidos.

Bétard et al. (2007), classificam os brejos de altitude como montanhas isoladas de altitudes médias ou baixas, tendo como superfície de piso (*piedmont*) níveis aplainados, conservados entre interflúvios e vertentes bastante inclinadas. Estes constituem barreiras aos ventos alísios carregados de umidade que sopram do Atlântico. Os obstáculos orográficos favorecem a ocorrência de precipitações localizadas resultando em acumulados anuais mais elevados em relação ao entorno, formando ilhas de umidade caracterizadas pela presença de florestas sub-perenifólias, em meio a um ambiente dominado pela presença da caatinga.

Em resposta ao clima mais úmido, estes locais apresentam uma vegetação mais densa e solos mais desenvolvidos, que os tornaram historicamente áreas privilegiadas para a prática da pequena agricultura de subsistência e comercial que, em face das condições de alta declividade das encostas e exiguidade de áreas contínuas disponíveis para o cultivo, conduziu os brejos a cenários de erosão superficial acelerada e graves limitações fundiárias. Não obstante o valor dessas áreas de exceção para a produção de alimentos

em escala regional, deve-se ter em mente ainda sua importância como elemento-chave para a reconstrução dos ritmos paleoclimáticos e cenários paleogeográficos do semiárido brasileiro ao longo do Quaternário tardio.

A temática dos brejos de altitude do Nordeste tem sido alvo da pesquisa acadêmica para a geografia brasileira desde os trabalhos clássicos (ANDRADE & LINS, 1964; REIS, 1976; FERRAZ, 1994; LYRA, 1982; LINS, 1989; AB'SÁBER, 1999) aos mais recentes (CORRÊA, 2005; BÉTARD et al 2007). Desta forma, o objetivo principal deste trabalho é elaborar uma revisão abrangente sobre as investigações acadêmico-científicas voltadas para a caracterização dos elementos de unidade ambiental dos enclaves úmidos de altitude do Nordeste brasileiro, relacionando semelhanças fisiográficas entre essas regiões.

## Os Brejos de Altitude e suas Coberturas Superficiais

O domínio semiárido brasileiro constitui o espaço contínuo de ocorrência de terras secas do país, que coincide aproximadamente com a delimitação biogeográfica do bioma caatinga. De acordo com Araújo (2011), a vegetação encontra-se adaptada a longos períodos de seca, os solos são em maioria pouco desenvolvidos, e o relevo não se apresenta recoberto por espessos perfis de intemperismo, como ocorre habitualmente nos demais domínios morfoclimáticos.

Não obstante a ocorrência de um marcado déficit hídrico anual e importantes variações interanuais dos totais pluviométricos, no semiárido brasileiro, assim como nas demais regiões morfogenéticas do planeta, permanece válida a assertiva de Bigarella (2003) que expõe que a água é o agente natural mais importante na esculturação erosiva da paisagem. No caso do Nordeste seco, essa característica se traduz mormente por uma rede de drenagem majoritariamente exorreica que atinge pelos quadrantes leste e norte o nível de base geral: o oceano Atlântico. Some-se a essa evidência a falta de coberturas eólicas continentais ativas e depressões salinas fechadas.

Melo (1988) define o Nordeste seco como uma região de hidrografia intermitente que forma uma rede vastamente esgalhada, drenadora de águas para o São Francisco, com vales muito rasos e interflúvios suaves que emprestam à maior parte das terras uma uniformidade a que o ericão da vegetação de caatinga comunica, frequentemente, uma feição de áspera monotonia.

No entanto, para Ab'Sáber (2003), cada domínio da natureza apresenta uma família de ecossistemas que lhe é peculiar, guardando "um tipo de ecossistema absolutamente predominante, a par com enclaves ou redutos de outros sistemas ecológicos". No caso do domínio das caatingas, Ab'Sáber caracterizou os enclaves como microrregiões úmidas ou subúmidas (brejos), florestadas, com caatinga arbórea e espécies de mata atlântica, solos de boa fertilidade natural, porém frágeis pois em meio a uma cobertura pedológica esgarçada e descontínua.

Ab'Sáber (1999) estabeleceu que os brejos encontrados no Nordeste podem ser agrupados, de acordo com a sua tipologia, em Brejos de Cimeira ou de Altitude; Brejos de Encostas ou Vertentes de Serras ou Maciços Antigos; Brejo de Piemonte ou Pé-de-Serra; Brejos de Vales Úmidos; Brejos de Olhos d'Água. Para os fins deste trabalho, a

análise será voltada aos enclaves úmidos tipificados pelo autor como brejos de altitude, compreendendo as mesorregiões geográficas dos agrestes e sertões, tendo características ambientais *sui generis* quando comparadas ao contexto do seu entorno.

Tratando dos agrestes, um espaço edafo-climático transicional entre o litoral úmido e o interior predominantemente semiárido, Lins (1989), caracteriza seus brejos por apresentarem pluviosidade anual superior a 700 mm, altitudes que excedem os 500 metros, relevo ondulado a forte ondulado, solos moderadamente desenvolvidos e profundos e vegetação potencial dominada pelas formações florestais em diversos graus de deciduidade, além da própria caatinga hipoxerófila. A amplitude de variação das condições ambientais nestes setores é de tal ordem que a pluviosidade anual pode alcançar valores superiores a 1000 mm, e as cotas topográficas excederem os 800 metros, resultando em relevos forte ondulados, solos mais desenvolvidos e profundos, e predomínio de formações florestais.

Melo (1988), ao detalhar os brejos do estado de Pernambuco, os caracteriza como “a parte serrana e pré-serrana, possuidora das áreas de cabeceira e pés de serra do alto Pajeú e de espaços agrícolas favorecidos por cotas altimétricas de até mais de 1000m (...)”, que também propiciam condições ambientais mais favoráveis. Nessas áreas, o recorte territorial contínuo que mais se destaca, contrastando com as feições gerais dos pediplanos secos circundantes, corresponde ao maciço da Serra da Baixa Verde, onde predomina um sistema agrícola característico das áreas de exceção úmida.

Como já enunciado, os brejos de altitude apresentam uma condição de pluviosidade aumentada em relação às depressões interplanálticas que os rodeiam, tal característica também resulta em um escoamento superficial intensificado, marcado pela concentração de fluxos, em virtude da maior declividade dos seus vales. No caso dos maciços cristalinos, principalmente da Província Borborema, em que a rocha mais resistente resulta nos relevos residuais mais elevados, observa-se que geralmente os mantos de alteração *in situ* foram removidos dos topos, restando apenas a rocha exposta nas cimeiras que formam os interflúvios em cristas ou restos de superfícies somitais (CORRÊA, 2001; MELO, 2014, 2019).

Para os brejos sobre terreno sedimentar, na maioria das vezes, a deposição em camadas plano-paralelas resulta em um controle estrutural sobre os interflúvios, geralmente exibindo topos mais planos e menos dissecados pela drenagem. Nestes casos, a quantidade de material intemperizado que se aloja nos espaços de acomodação das encostas, descendo por ação da gravidade e de fluxos não canalizados, em geral supera a dos maciços cristalinos, formando rampas colúviais que atingem até o sopé das elevações, mais tarde sendo incorporados pelos rios como aluviões (LIMA, 2015).

## **Uma Breve Relação entre os Brejos de Altitude e a Visão Sistêmica**

A classificação de um local como área de exceção depende da análise de vários fatores que atuam em conjunto, designando uma unidade geossistêmica (CAVALCANTI, 2013). Sendo assim, somente é possível estabelecer a ocorrência de uma área de exceção quando são analisados os resultados das interações entre os vários componentes que perfazem sua fisiografia.

Ao aplicar o método geossistêmico ao estudo dos brejos de altitude, voltado à sua tipificação como tal, é mister aplicar uma hierarquização das variáveis que constituem sua paisagem física (NEVES et al., 2014). Com base nessa premissa, é aceitável buscar inicialmente a característica fisiográfica dominante, qual seja aquela que se impõe sobre a organização espacial e funcional das demais, que no caso dos brejos de altitude do semiárido geralmente é o próprio relevo e, subordinadamente, o clima.

A ideia de analisar a interação entre os elementos e sua dinâmica, em vez de investigá-los separadamente está presente no âmbito das ciências naturais muito antes da teoria dos geossistemas. Humboldt (1858), no “Cosmos”, já trazia a ideia de que a natureza só poderia ser compreendida se fosse observada de forma integrada. Na Rússia, Dokuchaev estabeleceu que o solo é o resultado da interação dos processos que acontecem em determinado ambiente (LEPSCH, 2010), permitindo alcançar o desenvolvimento de uma regionalização ambiental para determinar possíveis usos das unidades mapeadas (CAVALCANTI e CORRÊA, 2016). Sob a influência direta da noção de geossistemas, Christofolletti lança uma discussão a respeito das visões de mundo na ciência, destacando especialmente a importância da visão holística, compreendendo que o todo possui características inerentes ao todo que não podem ser reduzidas à soma de suas partes (CHISTOFOLETTI, 1999).

Assim, buscando os alicerces fisiográficos para uma compreensão geossistêmica da paisagem, Cavalcanti et al (2016) asseveram que uma paisagem física consiste em uma associação entre processos geológico-geomorfológicos e bioclimáticos em escala meso-regional. Assim, Corrêa (2005) afirma que:

As unidades espaciais definidas pela reconstrução de sua processualidade físico-ambiental ou sócio-físico-ambiental podem ser chamadas de geossistemas, podendo ser controladas pela geomorfologia e a geologia, pelas associações biogeográficas, ou mesmo pela predominância de determinadas associações de processos superficiais desencadeados ou não pela ação antrópica. A base para a determinação das unidades homogêneas é flexível e pode variar de acordo com a necessidade dos pesquisadores e do objeto a ser estudado.

Nos brejos de altitude a atuação de um clima mais úmido e fresco sobre uma dada estrutura geológica resulta em uma cobertura edáfica e vegetacional diferente, que por sua vez modula a evapotranspiração potencial gerando mais umidade para o ambiente. Essa é uma caracterização sucinta de ordem sistêmica, onde as partes que compõem um certo ambiente são diretamente condicionadas por seus elementos. Nestes termos relacionais, Corrêa (2001) explica que dentro do “core” semiárido nordestino sempre que ocorre um relevo de certa magnitude, favoravelmente posicionado em relação às perturbações atmosféricas que trazem precipitações à região, haverá um aumento dos totais pluviométricos e redução da estação seca. Ainda nesse sentido, Medeiros (2016) afirma que ao analisar os brejos de altitude percebe-se a relação entre o fator geomorfológico, por meio da elevação do relevo, com o fator climático, favorecendo a ocorrência de precipitações orográficas que são responsáveis por acumulados anuais mais elevados, atribuindo a esses ambientes características de um mesoclima de altitude.

## **Materiais e Métodos**

Para atingir os objetivos propostos foi realizada uma revisão em artigos de periódicos, livros, anais de congressos e simpósios, dissertações e teses, entre outras fontes, possibilitando a construção de uma tabela comparativa contendo parâmetros estabelecidos a partir das principais características definidas por cada autor, bem como a espacialização dos brejos descritos em mapa.

O primeiro parâmetro estabelecido para seleção de possíveis áreas de exceção do tipo brejo de altitude foram os aspectos climáticos (temperatura e pluviosidade anual) pois, em se tratando do Nordeste semiárido, essas são de fácil detecção. A partir do momento que as “ilhas” de mesoclimas mais chuvosos e amenos foram identificadas, associou-se a variável altitude, seguindo os limites propostos pelos estudos pioneiros, como o de Lins (1989).

Após a identificação de áreas que se destacavam pela ocorrência de climas mais úmidos em certo patamar hipsométrico, iniciou-se o trabalho de busca na literatura por uma gama de atributos da paisagem física sobre as tais áreas selecionadas, tais como os parâmetros geológicos, pedológicos, vegetacionais e dinâmico-geomorfológicos.

É importante mencionar que o número de áreas pré-selecionadas, a partir das variáveis iniciais clima e altitude, como possíveis brejos de altitude, foi maior do que o exposto nos resultados deste trabalho. Porém, para fins da análise proposta, a pesquisa foi centrada nas áreas para as quais existe literatura científica voltada para sua caracterização conquanto enclaves em si, excluindo, portanto, contribuições que tratam antes dos aspectos gerais dos municípios, regiões hidrográficas ou censitárias. Assim, a pesquisa inicia-se pela consideração de uma escala macro de análise, voltada para a determinação dos parâmetros iniciais de tipificação das áreas de exceção, passando na sequência para uma escala de maior detalhe, tendo por objetivo identificar as particularidades inerentes a cada área considerada para o estudo.

Cabe destacar que cada parâmetro correlacionado, a partir do levantamento da literatura, não constituiu alvo de crítica quanto à sua validade ou pertinência, de modo que foram respeitadas as classificações, escolhas metodológicas e definições constantes nas publicações originais. Por fim, cada parâmetro identificado foi utilizado para a construção de um quadro síntese, dividido por estados, onde é possível perceber e discutir as similaridades entre as áreas.

## **Resultados e Discussões**

Com base na literatura consultada, os brejos de altitude ocorrem sobre terrenos da Província Borborema, nos estados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas (Tabela 1). Em termos de sua morfoestrutura dominante, os brejos estudados se dividem em maciço residual, maciço estrutural, e testemunhos sedimentares. Os maciços cristalinos (residual e estrutural) apresentam litologia dominada por granito, migmatito e sienito. Esses litotipos, diferenciados das encaixantes regionais, geralmente remanescentes de supracrustais metamórficas e metassedimentares, explicam em parte

a proeminência altimétrica dessas áreas por erosão diferencial diante de um contexto de continuada reativação tectônica ocorrida desde o final do cretáceo.

De fato, a ocorrência de terras altas residuais no contexto geralmente aplainado do interior da Província Borborema, despertou o interesse dos primeiros estudos de geomorfologia sistematizada da região, como no caso de Birot (1958), que propôs que as regiões rebaixadas topograficamente são compostas por rochas menos resistentes ou que sofreram subsidência tectônica, e as regiões mais altas, como no caso dos brejos de altitude, são compostas por rochas mais resistentes e/ou que foram soerguidas por tectônica. Mais tarde, corroborando esta ideia, foi proposto que o brejo da Serra da Baixa Verde – PE evoluiu geomorfologicamente sob processos de etchplanação diferencial, caracterizando-se como um maciço residual (CORREA, 1997), enquanto o maciço do Pereiro – RN evoluiu por reativação tectônica, caracterizando-se como maciço estrutural (GURGEL, 2012).

Esta variação de dinâmicas evolutivas nos maciços que integram a Província Borborema é discutida por alguns autores, entre eles, Corrêa (2001; 2010), Monteiro (2015), Maia e Bezerra (2011), Peulvast e Claudino Sales (2002) e Maia et al (2010). Estes estudos apontam que a Província é composta por compartimentos que foram transformados por eventos tanto tectônicos quanto climáticos pós-reativação cretácea, resultando em diferentes tipos de estruturas e modelados com significativa convergência de formas finais, conquanto não necessariamente de gênese.

Tabela 1 – Características dos enclaves.

| ESTADO | AUTORES                                                                                | BREJO                          | Alt. Min | Alt. Máx. | Área acima da cota limite | TEMP. (Média anual) | PLUVIOSIDADE ANUAL | SOLOS                                                               | GEOLOGIA                                                                                                                                                                                    | VEGETAÇÃO                                             |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|-----------|---------------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| PE     | Lins (1989); Mascarenhas (2005); Medeiros (2000).                                      | Serra de Taquaritinga do Norte | 500m     | 1000m     | 104km <sup>2</sup>        | 21°C                | 721mm              | Argissolos planossolos e neossolos litólicos.                       | Suíte Serra de Taquaritinga originária do mesoproterozoico. É composta, por biotita-anfibólio, gnaisses e ortognaisses de composição granítica a granodiorítica e quartzo-sienítica.        | Florestas subcaducifólia e caducifólia                |
|        | Ferraz (1994 apud Corrêa 1994); Souza et al, (2010); Barros (2014); Mascarenhas (2005) | Serra da Baixa Verde           | 450m     | 1150m     | 400km <sup>2</sup>        | 21°C                | 1222mm             | Argissolos cambissolos e neossolos litólicos.                       | Corpo granitoide plutônico, cuja origem remonta às intrusões de corpos graníticos que ocorreram na Província Borborena no Ciclo Brasileiro.                                                 | Floresta caducifólia e subcaducifólia                 |
| PB     | Marques et al (2014); Silva et al (2006); Mascarenhas (2005)                           | Areia                          | 500m     | 635m      | 8km <sup>2</sup>          | 26°C                | 1300mm             | Argissolo, regossolo distrófico e terra roxa estruturada eutrófica. | Capreamentos composto por arenito médio a conglomerático e da unidade de suíte granítica-migmatítica peraluminosa e rochas do tipo ortognaisse e migmatito granodiorítico a monzogranítico. | Caatinga, mata atlântica, áreas de cultivo e pastagem |

| ESTADO | AUTORES                                                                             | BREJO              | Alt. Min | Alt. Máx. | Área acima da cota limite | TEMP. (Média anual) | PLUVIOSIDADE ANUAL | SOLOS                  | GEOLOGIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | VEGETAÇÃO                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-----------|---------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| PB     | Marques et al (2015); Agra et al (2004); Mascarenhas (2005)                         | Maciço do Teixeira | 300m     | 1197m     | 1000km <sup>2</sup>       | 25°C                | 746mm              | Latossolos, neossolos. | Suíte transicional shoshonítica alcalina composta de biotita, granitos e granodioríticos, com aspecto típico de granitos e gnaisses, depósitos colúvio-eluviais de sedimento arenoso, areno-argiloso e conglomerático, suíte granítica-migmatítica peraluminosa com ortogneisse e migmatito granodiorítico a monzogranítico | Floresta estacional semidecidual Montana e vegetação de caatinga. |
| CE     | Bastos (2012); Bétard et al (2007); Santos et al (2012); Brito Neves et al. (2000). | Maciço do Baturité | 250m     | 1114m     | 1250km <sup>2</sup>       | 24,2°C              | 1300mm             | Argissolos luvissolos. | As rochas supra-crustais, compostas de gnaisses remobilizados e migmatizados, afloramentos menores de quartzitos, micaxistos, mármores e intrusões leucograníticas.                                                                                                                                                         | Vegetação perenifólia, e caatinga arbustiva.                      |

| ESTADO | AUTORES                            | BREJO              | Alt. Min | Alt. Mâx. | Area acima da cota limite | TEMP. (Média anual) | PLUVIOSIDADE ANUAL | SOLOS                               | GEOLOGIA                                                                                                                                                                                                                                                                                    | VEGETAÇÃO                                                           |
|--------|------------------------------------|--------------------|----------|-----------|---------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| CE     | Lima (2015);<br>Bardola (2015);    | Chapada do Araripe | 600m     | 950m      | 8911 km <sup>2</sup>      | 27°C                | 1033mm             | Argissolos, latossolos, neossolos.  | Sequências de deposição que ocorreram antes e depois da reativação de estruturas do embasamento pré-cambriano propagado por esforços neotectônicos da fase de rift das bacias marginais brasileiras. Sedimentos carbonatados laminados ricos em fósseis, argilitos, areias e conglomerados. | Vegetação florestal úmida.                                          |
| RN     | Medeiros (2016);<br>EMBRAPA (2013) | Serra dos Martins  | 300m     | 720m      | 188km <sup>2</sup>        | 23°C                | 693mm              | Neossolos, argissolos e latossolos. | Substrato gnáissico-migmatítico do paleoproterozoico componentes dos complexos Jaguaretama e Caicó, ortognaisses e mármores da formação Jucurutu, rochas graníticas das suítes Itaporanga e Umarizal.                                                                                       | Cultivo de bananeira e mandioca, além de uma floresta semidecidual. |
|        | Feitosa (1998);<br>Gurgel (2012);  | Maciço do Pereiro  | 200m     | 800m      | 1603km <sup>2</sup>       | 27°C                | 800mm              | Argissolos e neossolos.             | Composto por ortognaisses plutônicos do complexo Pau dos Ferros, metassedimentos e metavulcânicas do grupo São José e granitoides plutônicos cálcio-alcalinos de alto potássio do complexo Granítico Neoproterozoico.                                                                       | Caatinga arbustiva, caatinga arbórea e floresta subcaducifólia.     |

| ESTADO | AUTORES                                | BREJO                | Alt. Min | Alt. Máx. | Área acima da cota limite | TEMP. (Média anual) | PLUVIOSIDADE ANUAL | SOLOS                                                        | GEOLOGIA                                                                                                                                                                           | VEGETAÇÃO                                                                                                   |
|--------|----------------------------------------|----------------------|----------|-----------|---------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AL     | Melo (2014, 2019); Silva (2019)        | Serra de Água Branca | 300m     | 740m      | 454km <sup>2</sup>        | 23°C                | 879mm              | Argissolos, neossolos e Luvissoles                           | Batólito composto por alcalifeldspato granitos a granodiorito, médios a grossos e migmatitos do complexo Belém do São Francisco.                                                   | Caatinga hiperxerófila com porte arbustivo a arbustivo-arbóreo ou raramente arbóreo.                        |
|        | Ima (2018); Silva (2008); Silva (2017) | Serra da Caiçara     | 350m     | 800m      | 19km <sup>2</sup>         | 29°C                | 700mm              | Planossolos, neossolos, Luvissoles cambissolos e argissolos. | Rochas do neoproterozoico, fazendo parte do maciço Pernambuco-Alagoas, composta de complexos migmatítico-graníticos e gnáissico-migmatíticos, constituindo a formação Águas Belas. | Caatinga hiperxerófila com extrato arbustivo-arbóreo, predomínio de caducifólias, e espécies de mata úmida. |

Todos estes brejos, por apresentarem condições de pluviosidade privilegiadas no semiárido, atuam como grandes dispersores de água, e como cabeceiras de drenagem. Estas, por seu turno, alimentam rios de padrão geral dendrítico, que condicionam os processos erosivos, formando áreas de concentração (*hollows*) e dissipação (*noses*) de fluxos, ao longo da encosta. Os diferentes tipos de fluxos, ao condicionarem os processos erosivos, permitem uma produção de sedimentos discordante do entorno dos maciços, na qual destaca-se a marcante presença de depósitos de colúvio – contando ou não com presença de linhas de pedras (*stone lines*) ou outras evidências sedimentares de variação no regime climático. Da mesma forma, os depósitos aluviais adjacentes aos brejos apresentam diferenciação na granulometria das camadas, indicando também variação de energia e de sua conectividade funcional com as médias e baixas encostas. Por outro lado, as superfícies de cimeira restam parcialmente e/ou totalmente desnudas e, no caso dos planaltos sedimentares, com topos planos, o intemperismo químico gera extensos mantos arenosos, enquanto as encostas e fundos de vales e cânions se apresentam entulhados de sedimentos.

Desta forma, o quadro apresenta como os elementos estruturadores da paisagem dos brejos de altitude se distribuem, permitindo estabelecer correlações locais e regionais. O quadro sintetiza tanto aspectos que são únicos para cada brejo analisado, quanto aqueles que são comuns a todos, servindo de base para pesquisas futuras em bases sistêmicas e ambientais. Esta análise comparativa permite vislumbrar que, talvez, associações específicas destes aspectos determinem a ocorrência de um brejo, para além de apenas a pluviosidade. É importante ressaltar que a presente contribuição não esgota a totalidade dos brejos de altitude que ocorrem no Nordeste do Brasil, pois para os fins deste trabalho foram descartadas as áreas que possuem caracterização na literatura de apenas um parâmetro ambiental, e que, portanto, não viabilizam, ainda, a possibilidade de uma visão integrada dos elementos estruturadores da paisagem.

Após análise comparativa dos parâmetros obtidos, verificou-se que existe uma grande variação de índices pluviométricos ocorrentes nos brejos de altitude nordestinos. A Pluviosidade Anual Média ocorre em uma faixa que varia desde os 693mm, na Serra dos Martins, e atinge taxas de até 1300mm em Areia e Baturité. Nota-se que os brejos que possuem maior taxa de pluviometria encontram-se mais próximos à costa, sofrendo influência dos alísios e de outros sistemas oriundos do Atlântico. Já a Serra dos Martins encontra-se no *core* semiárido e, mesmo possuindo maior umidade que o entorno, ainda sofre com processos como a continentalidade e alta variabilidade de sistemas geradores de chuva. Os brejos da Serra da Caiçara (700mm), Água Branca (879mm), do Pereiro (800mm) e de Teixeira (746mm) são semelhantes à Serra dos Martins, possuindo precipitação mais próxima de baixos índices provavelmente por se encontrarem mais distantes do Atlântico e de seus sistemas formadores de chuva. Uma possível exceção se encontra na Serra de Taquaritinga do Norte (721mm), que possui relativa proximidade à costa, mas não atinge os mesmos índices encontrados em Areias e Baturité. Outro elemento fora da curva pode ser visto na Serra da Baixa Verde que, se encontrando no centro da Província Borborema, apresenta precipitações que atingem mais de 1220mm. Neste mesmo sentido, a Chapada do Araripe também apresenta mais de 1000mm anuais, posicionando-se no núcleo da região seca. Em se tratando da revisão aqui proposta, poucas

são as explicações traçadas para esta variabilidade pluviométrica e espacial, visto que apenas os trabalhos que se propuseram à análise dos colúvios possuem comentários sobre os possíveis sistemas meteorológicos geradores de chuva, o que não permite uma correlação do conjunto dos brejos, como o observado neste trabalho. Denota-se, portanto, a necessidade de mais estudos integrados que tomem como base a variabilidade pluviométrica interanual entre as áreas analisadas, além de outros parâmetros como a evapotranspiração potencial e duração da quadra chuvosa.

Em se tratando de níveis altimétricos de cimeira, encontrou-se uma faixa que se inicia em 635m, no brejo de Areia, e atinge 1197m na Serra do Teixeira, embora essa seja a altitude do Pico do Jabre, enquanto o brejo em si ocorre por volta dos 800m. Dentre os brejos cuja altitude atingem ou ultrapassam os mil metros de altitude, identificou-se ainda a Serra da Baixa Verde (1150m), o Maciço do Baturité (1114m) e Taquaritinga do Norte (1000m); neste último caso há importantes variações de cotas no relevo da área, estando as condições mesológicas de brejo estabelecidas já a 500 m de altitude. Já os que possuem altitudes abaixo da faixa dos mil metros, além de Areia, temos Araripe (950m), Água Branca (740m), Serra da Caiçara (800m), Serra dos Martins (720m) e do Pereiro (800m) (Figura 1).

Nota-se que as altitudes iguais ou superiores aos 1000m encontram-se inseridas entre as Zonas de Cisalhamento Patos e Pernambuco, a chamada Zona Transversal (BRITO NEVES et al., 2001). Esta região já foi caracterizada como possuindo maior resistência, bem como uma maior concentração de plútons e ação da flexura continental ao longo do Cenozoico. Neste setor encontra-se o brejo da Serra do Teixeira que possui o maior relevo relativo dentre os demais brejos atingindo 897m desde a base até o ponto mais alto. As demais áreas encontram-se na borda ou periferia do Planalto da Borborema, fora da Zona Transversal, ou mesmo como corpos isolados, sobressaindo-se em meio às depressões, como do caso do Maciço do Baturité. São caracterizados como resultado de eventos epirogenéticos, neotectônicos ou como o saldo residual de sucessivos ciclos de aplainamento.

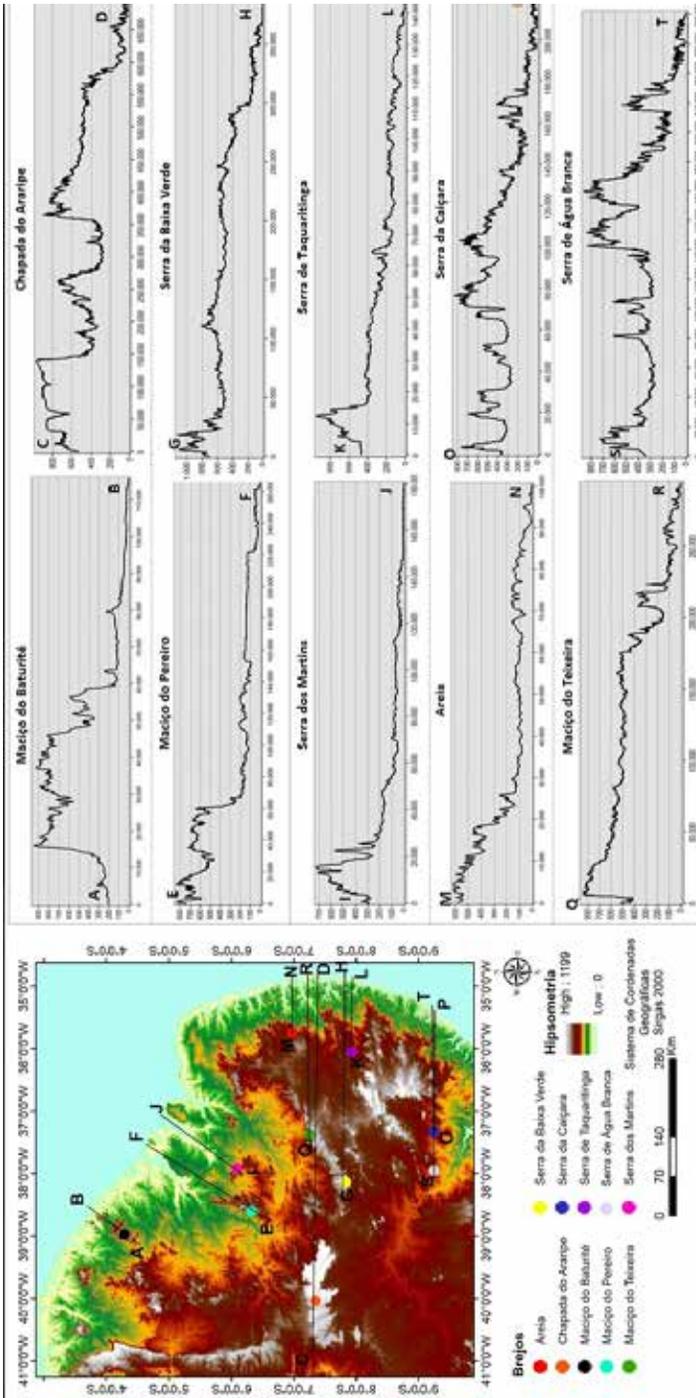


Figura 1 – Perfis topográficos dos brejos de altitude – Eixos X é a distância até a costa (metros); Eixos Y correspondem a altitude (metros).

Os brejos também variam em altitude em direção ao interior e em área limite. O mais distante da costa (684km) e o maior em área (8911km<sup>2</sup>) é a Chapada do Araripe, único brejo sobre um planalto sedimentar tabuliforme. Dentro do Planalto da Borborema, encontra-se a Serra da Baixa Verde e o Maciço do Teixeira com uma distância de 381km e 294km até a costa e área de 400km<sup>2</sup> e 1000km<sup>2</sup>, respectivamente. Para além destes, na porção leste do planalto, estão a Serra de Taquaritinga, distante cerca de 145km da costa e com uma área de 104km<sup>2</sup>, e o brejo de Areia com a menor distância até a costa (98km), muito próximo do limite do planalto na porção paraibana e uma área de 8km<sup>2</sup>. Na porção sul da Província Borborema estão os brejos da Serra de Água Branca e da Serra da Caiçara, sendo o primeiro mais interiorano (299km) com uma área de 454km<sup>2</sup>, o segundo mais próximo da costa (219km) com 19km<sup>2</sup> de área. Na porção norte da Província encontra-se o Maciço do Pereiro distante cerca de 258km e com uma área de 1603km<sup>2</sup> e a Serra dos Martins distante 168km da costa com área de 188km<sup>2</sup>. As distâncias dos maciços localizados na porção Norte da Província Borborema até costa foram medidas na direção N-S, para os demais a distância foi medida na direção W-E (Figura 2).

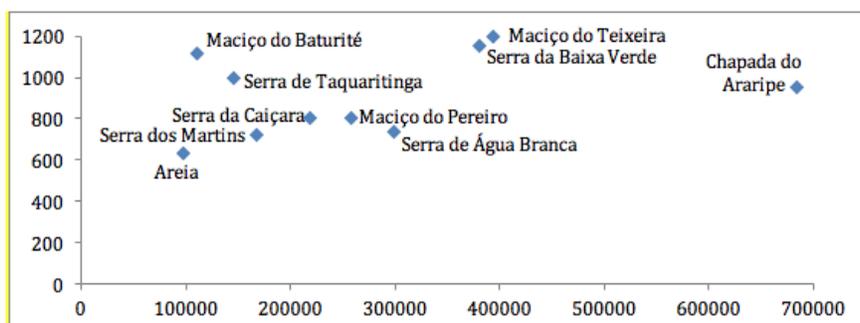


Figura 2 – Distância dos brejos até a costa (eixo x – metros) e altitude dos topos (eixo y – metros).

Nota-se que dentro da Zona Transversal existe uma tendência de crescimento dos brejos em direção ao interior, com exceção da Serra de Taquaritinga do Norte, que está muito próxima à costa (154km) e possui um pico de 1000m, a razão para esta condição ainda não pôde ser explicada até o momento, pois as falhas já mapeadas não demonstram previamente nenhum tipo de movimento expressivo e a litologia da região não contém grandes diferenças em relação às circundantes, porém cabe destaque o fato de que todo conjunto de tais rochas pertence ao Terreno Rio Capibaribe. De acordo com Medeiros (2000), o terreno tem idades do Mesoproterozoico e possui indícios de formação no ciclo Cariris Velhos e que por neotectônica alguns corpos plutônicos, como a Suíte Taquaritinga, estão alçados sobre rochas mais recentes do Neoproterozoico.

Fora da Zona Transversal, destaca-se principalmente o Maciço do Baturité, que embora esteja numa posição que recebe toda umidade dos alísios apresenta um pico na mesma cota dos maciços mais altos da Zona Transversal. A dinâmica de evolução atual

do Baturité foi estabelecida por Bétard et al. (2007), como condicionada por erosão diferencial. O maciço possui um relevo estruturado em gnaisses e quartzitos, excluindo a ação da neotectônica, embora a área esteja numa zona que sofreu importantes episódios de cavalgamento durante a orogênese brasileira.

Além do Baturité, ainda no Norte da Província Borborema, destacam-se o Maciço do Pereiro e a Serra dos Martins, no estado do Rio Grande do Norte. Gurgel (2012) definiu que o Maciço do Pereiro se diferencia do entorno devido a um controle tectônico que renova as escarpas, fazendo com que bacias mais antigas ainda possuam grandes escarpas, o que não condiz com a depressão sertaneja circundante. Na Serra dos Martins, Santos (2016) estabeleceu, através da divisão de compartimentos, que tal relevo desenvolveu-se a partir de reativação cenozoica que soergueu uma área de deposição do Paleógeno, onde o material sedimentar é caracterizado hoje como Formação Serra dos Martins.

Cabe ressaltar que, geologicamente, a maioria dos brejos se encontra estruturada em suítes intrusivas (Serra de Taquaritinga, Serra da Baixa Verde, Areia, Maciço do Teixeira e Água Branca), ou seja, corpos plutônicos exumados, mais resistentes que os complexos metamórficos que os cercam. Alguns outros (Serra da Caiçara, Maciço do Pereiro, Serra dos Martins e Maciço do Baturité), são formados por complexos metamórficos de alto grau (гнаisses e migmatitos). Já o Araripe, brejo em planalto sedimentar, foi recentemente caracterizado como um antigo gráben que sofreu inversão para um atual horst (MARQUES et al., 2014).

Analisando a fisiografia dos enclaves de altitude nordestinos, é possível estabelecer características em comum entre eles, além da geologia e da geomorfologia, destaca-se a ocorrência de argissolo, que está presente em todas as áreas descritas e que reconhecidamente constitui uma classe de solos atribuída a climas com maior umidade. Outra singularidade relacionada às características pedológicas é que as rochas que constituem o embasamento geológico dos brejos supracitados possuem em sua mineralogia uma quantidade elevada de feldspato, que contribui diretamente para o aumento da fração argila nos solos residuais das áreas mais elevadas e úmidas, contribuindo para a presença de argissolos em todos os brejos.

Em se tratando de solos bem desenvolvidos, além do argissolos, na Chapada do Araripe, Serra dos Martins e Maciço do Teixeira aparecem também os latossolos, indicando uma alta capacidade de armazenamento hídrico. A Chapada do Araripe possui uma superfície plana e sedimentar que comporta seguimentos com pouca movimentação, propiciando o desenvolvimento destes tipos de solos e ainda conta com a FLONA (Floresta Nacional do Araripe-Apodi) composta de espécies de mata atlântica e caatinga que os autores consultados chamaram de "floresta úmida". Nos dois últimos brejos ocorre a presença de floresta semidecidual, bastante associada a argissolos e latossolos, que atesta o prolongamento da estação chuvosa em relação ao entorno semiárido, favorecendo os processos de intemperismo químico.

Além dos argissolos e latossolos, as áreas de brejo possuem ocorrências de neossolos, luvisolos, e cambissolos, fato que pode ser explicado pela associação de climas mais secos a maiores declividades, como ocorre na maioria dos brejos onde os desníveis vão de 135m (Areia) a 897m (Maciço do Teixeira). Geralmente estes tipos de solos estão associados a vegetação aberta e/ou esparsa como as caatingas hiperxerófilas e as flores-

tas perenifólias mapeadas nos brejos supracitados e possuem perfis pouco expressivos. Por fim, há ainda a presença de planossolos na Serra de Taquaritinga e na Serra Caiçara, este tipo de solo está associado a terrenos planos e na maioria das vezes sem cobertura vegetal. Os dois brejos não apresentam seguimentos planos, pressupondo que este tipo de solo, apesar de identificado nas áreas, está localizado nas altitudes mais baixas.

Estas associações demonstram que as áreas de brejos apresentam uma ocorrência de mantos de intemperismo em diversos estágios de alteração. Estas variações ocorrem de acordo com o tipo de rocha dominante, a variabilidade de precipitação e a declividade das encostas. Este fator é determinante para o estabelecimento do tipo de cobertura vegetal. Essa pode variar de floresta sub-perenifólia a caatinga hiperxerófila, passando por diversas combinações fitofisionômicas intermediárias.

A partir da análise das relações entre as características fisiográficas dos brejos foi possível estabelecer 8 unidades de interação (Figura 3). Inicialmente os espaços foram separados em dois grupos, os superiores à cota de altitude de 1000m (em vermelho) e os que estão inferiores a 1000m (em azul), em seguida o agrupamento se deu em função da geologia, geomorfologia e cobertura pedológica e vegetal, respectivamente.

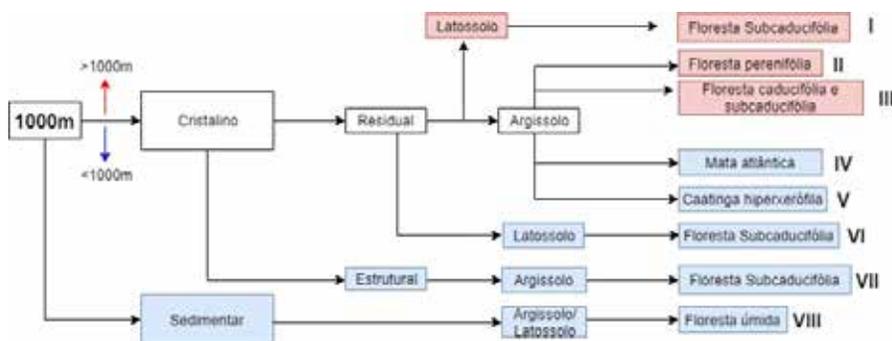


Figura 3 – Padrões dos brejos de altitude. **I** – Planalto cristalino residual, com cimeira superior a 1000m, possuindo cobertura superficial de latossolo e floresta subcaducifólia (Maciço do Teixeira); **II** – Planalto cristalino residual, com cimeira superior a 1000m, possuindo cobertura superficial de argissolo e floresta perenifólia (Maciço do Baturité); **III** – Planalto cristalino residual, com cimeira superior a 1000m, possuindo cobertura superficial de argissolo, floresta caducifólia e subcaducifólia (Serra da Baixa Verde e Serra de Taquaritinga); **IV** – Planalto cristalino residual, com cimeira inferior a 1000m, possuindo cobertura superficial de argissolo e mata atlântica (Areia); **V** – Planalto cristalino residual, com cimeira inferior a 1000m, possuindo cobertura superficial de argissolo e caatinga hiperxerófila (Serra de Água Branca e Serra da Caiçara); **VI** – Planalto cristalino residual, com cimeira inferior a 1000m, possuindo cobertura superficial de latossolo e floresta subcaducifólia (Serra dos Martins); **VII** – Planalto cristalino residual, com cimeira inferior a 1000m, possuindo cobertura superficial de argissolo e floresta subcaducifólia (Maciço do Pereiro); **VIII** – Planalto sedimentar inferior a 1000m possuindo cobertura superficial de argissolo, latossolo e floresta úmida (Chapada do Araripe).

## Conclusões

As áreas de enclave florestal do Nordeste semiárido são possuidoras tanto de homogeneidades quanto heterogeneidades entre si. Partindo da ideia de que a paisagem é particular e cada sistema se comporta de acordo com a interação dos seus elementos, que variam de enclave para enclave, os brejos possuem características singulares. Entretanto, como observado, muitas similaridades podem ser aferidas. No caso dos brejos de altitude a característica principal e comum a todos é a hipsometria, sempre ocorrendo em cimeiras acima de 550m, ampliando a cota mínima estabelecida por Lins (1989). Para além da altitude, combinações específicas devem ocorrer, nos tipos de solos e/ou de rochas interagindo sob condições climáticas distintas do seu entorno imediato, permitindo a existência de uma vegetação diferenciada que também contribui para a ocorrência de mesoclimas mais úmidos. Tais combinações ambientais convertem essas áreas em espaços mais propensos para a prática de atividades que normalmente são limitadas fora do âmbito desses espaços pelo clima semiárido, como a policultura de subsistência e de excedente comercial em pequenas propriedades, contudo, a falta de práticas conservacionistas tem gradualmente levado à erosão e diminuição da fertilidade natural dos solos dos brejos.

Em relação às possibilidades de uso dos brejos para reconstrução paleogeográfica, observa-se que os mesmos guardam importantes conjuntos de modelados deposicionais que podem servir de chave para a compreensão da dinâmica climática, sobretudo de eventos episódicos extremos, que ocorreram no *core* semiárido brasileiro até o Holoceno médio. Da mesma forma esses depósitos podem guardar importantes registros de estabilidade climática, que podem vir à tona por meio de análises palinológicas e de fitólitos, preenchendo assim as lacunas da reconstrução paleogeográfica da região.

## Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.

BARDOLA, T. P. *Caracterização paleoambiental dos carbonatos microbiais do Membro Crato, Formação Santana, Aptiano-Albiano da Bacia do Araripe*. 2015. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geociências. Instituto de Geociências, Porto Alegre, 2015.

BARROS, A. C. M. de. *Avaliação da desconexão encosta-canal da bacia do riacho grande/PB*. 2014. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

BASTOS, F. H. *Movimento de massa no Maciço de Baturité (CE) e contribuições para estratégias de planejamento ambiental*. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2012.

BÉTARD, F. et al. Caracterização morfopedológica de uma serra úmida no semi-árido do nordeste brasileiro: o caso do maciço de baturité-CE. *Mercator – Revista de Geografia da UFC*, v. 6, n. 12, 2007, p. 107-126. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

BRITO NEVES, B. B. et al. Tectonic history of Borborema Province, Northeastern Brazil. In: CORDANI, U. G., THOMAZ FILHO, A., CAMPOS, D. A. (Orgs.). *Tectonic Evolution of South America*, 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, 2000, p. 856.

CAVALCANTI, L; CORRÊA, A. C. B. Geografia e geossistemas no Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 61, n. 2, p. 3-33, jul./dez., 2016.

CORRÊA, A. C. B. et al. Megageomorfologia e Morfoestrutura do Planalto da Borborema. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, 31 (1/2), p. 35-52, 2010.

CORREA, A. C. B. Compartimentação Geomorfológica do Maciço da Serra da Baixa Verde e seus arredores. In: 5º Congresso Brasileiro de Geógrafos, 1994, Curitiba. *Anais... 5º Congresso Brasileiro de Geógrafos*, v. 2, p. 230-231, 1994.

CORRÊA, A. C. B. *Mapeamento geomorfológico de detalhe do maciço da Serra da Baixa Verde, Pernambuco: estudo da relação entre a compartimentação geomorfológica e a distribuição dos sistemas geoambientais*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife, 1997.

CORRÊA, A. C. B. *Dinâmica geomorfológica dos sistemas ambientais dos compartimentos elevados do Planalto da Borborema, Nordeste do Brasil*. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife, 2001.

CORRÊA, A. C. B. *A geografia física: uma pequena revisão dos seus enfoques*. RIOS. Paulo Afonso-BA. Ano 1, n. 1, p. 170-180, nov/2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 3. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, Brasília, Sistema de Produção de Informação, 2013. 353p.

FEITOSA, F. A. C. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará. Diagnóstico do município de Pereiro*. Fortaleza: CPRM 1998. 13p.

GURGEL, S. P. de P. *Evolução morfotectônica do Maciço Estrutural Pereiro, província da Borborema*. Tese (Doutorado). 2012. Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE – IMA. *Proposta de criação de unidade de conservação APA Serra da Caiçara*. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br/unidades-de-conservacao/proposta-de-criacao-da-apa-da-serra-da-caicara/>. Acesso em: 09 jan. 2019.

LIMA, F. J. de. *Evolução geomorfológica e reconstrução paleoambiental do setor subúmido do Planalto Sedimentar do Araripe: um estudo a partir dos depósitos coluviais localizados nos municípios de Crato e Barbalha – Ceará*. 2015. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

LINS, R. C. *Áreas de exceção do Agreste pernambucano*. Recife: Sudene, 1989. 402p.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R. Neotectônica, geomorfologia e sistemas fluviais: uma análise preliminar do contexto nordestino. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 12, n. 3, p. 37-46, 2011.

MAIA, R. P. et al. Geomorfologia do Nordeste: concepções clássicas e atuais acerca das superfícies de aplainamento nordestinas. *Revista de Geografia*. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 1, set. 2010.

MARQUES F. O.; NOGUEIRA, F. C. C.; BEZERRA, F. H. R.; CASTRO, D. L. The Araripe Basin in NE Brazil: An intracontinental graben inverted to a high-standing horst, v. 630, p. 251-264, set. 2014.

MARQUES, A. de L. Refúgios úmidos do semiárido: um estudo sobre o brejo de altitude de Areia-PB. *GEOTemas*, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v. 4, n. 2, p. 17-31, jul./dez., 2014.

MARQUES, A. de L. *Fitoecologia dos brejos do sertão paraibano: um esboço inicial*. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO\\_EV064\\_MD4\\_SA9\\_ID1423\\_23092016000832.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD4_SA9_ID1423_23092016000832.pdf). Acesso em: 09 jan. 2019.

MASCARENHAS, J. de C. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Areia, estado da Paraíba*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11p.

\_\_\_\_\_. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Santa Cruz da Baixa Verde, estado de Pernambuco*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11p.

\_\_\_\_\_. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Taquaritinga do Norte, estado de Pernambuco*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11p.

\_\_\_\_\_. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Teixeira, estado da Paraíba*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11 p.

MEDEIROS, J. F. de. *Da análise sistêmica à Serra de Martins: contribuição teórico-metodológica aos Brejos de altitude*. 2016. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MEDEIROS, V. C. *Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Aracaju NE. Folha SC.24-X. Estados da Paraíba. Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Escala 1:500.000*. Brasília: CPRM, 2000. 56p.

MELO, M. L. de. *Áreas de exceção da Paraíba e dos sertões de Pernambuco*. Recife, SUDENE-PSU-SRE, 1988. 321p.

MELO, R. F. T. *Evolução dos depósitos de encosta no leque malaquias e lagoa das pedras no entorno do maciço estrutural da serra de Água Branca*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife, 2014.

MONTEIRO, K. de A. *Análise geomorfológica da escarpa oriental da Borborema a partir da aplicação de métodos morfométricos e análises estruturais*. Tese (Doutorado). 2015. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

NEVES, C. E; MACHADO, G.; HIRATA, C. A; STIPP, N. A. F. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema*. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 271-285, 2014.

PEULVAST, J. P; SALES, V. C. *Aplainamento e geodinâmica: revisitando um problema clássico em geomorfologia*. Mercator – Revista de Geografia da UFC, ano 1, n. 1, 2002.

SANTOS, F. L. de A. *Contexto hidroclimático do enclave úmido do Maciço de Baturité – Ceará: potencialidades e limitações ao uso da terra*. Revista GEONORTE, Edição Especial 2, v. 2, n. 5, p. 1056-1065, 2012

SANTOS, R. C. V. *Compartimentação morfoestrutural da Serra dos Martins-RN*. 2016. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ensino Superior do Seridó, 2016.

SILVA, L. C. S. *Análise da vegetação e organismos edáficos em área de caatinga na Serra da Caiçara, Maravilha, Alagoas*. Dissertação (Mestrado). 2017. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

Laís Susana de Souza Gois, Antônio Carlos de Barros Corrêa e Kleython de Araújo Monteiro

SILVA, J. L. L. da. *Reconstrução paleoambiental baseada no estudo de mamíferos pleistocênicos de Maravilha e Poço das Trincheiras, Alagoa, Nordeste do Brasil*. Tese (Doutorado). 2008. Programa de Pós-Graduação em Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

SILVA, M. C. da. Condições ambientais da reserva ecológica estadual da Mata do Pau Ferro, Areia-PB. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências. *Geografia*, v. 15, n. 1, jan./jun. 2006.

SOUZA, R. V. C. C. de. et al. Caracterização de solos em uma topoclimossequência no maciço de triunfo – sertão de Pernambuco. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* [online], v. 34, n. 4, p.1259-127, 2010. ISSN 1806-9657.

Recebido em: 29/08/2019 Aceito em: 06/10/2019