

## ANÁLISE DOS SISTEMAS NATURAIS DO MUNICÍPIO DE ALCOBAÇA (BA)

**Pedro Spanghero**

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP  
Pós-Graduação em Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, Geomorfologia, Bacias Hidrográficas  
[geo.pedros@gmail.com](mailto:geo.pedros@gmail.com)

**Ralph Charles**

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP  
Pós-Graduação em Geografia  
[cralph001@yahoo.fr](mailto:cralph001@yahoo.fr)

**Denivaldo Ferreira Souza**

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP  
Doutorando em Geografia, Instituto de Geociências  
[denivaldosouza@ige.unicamp.br](mailto:denivaldosouza@ige.unicamp.br)

**Regina Célia de Oliveira**

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP  
Professora Doutora, Instituto de Geociências  
[reginacoliveira@ige.unicamp.br](mailto:reginacoliveira@ige.unicamp.br)

### RESUMO

As regiões litorâneas apresentam diversas fisionomias paisagísticas, compostas por feições morfológicas que variam de acordo com a latitude, geologia, clima, descarga fluvial, diversidades pedológicas e de fauna e flora. Consequentemente, constituem-se em áreas de grande fragilidade e vulnerabilidade devido aos processos naturais e a relação secular de ocupação destas zonas. Em virtude deste cenário, este trabalho tem como objetivo colaborar com o processo de ordenamento do uso e ocupação da terra do município de Alcobaca a partir da execução de uma análise dos sistemas naturais na escala 1:50.000. Para tanto, foi utilizado a metodologia proposta por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013), da Geoecologia da Paisagem, que a partir da articulação dos componentes naturais da paisagem foi possível identificar a predominância de dois grandes sistemas naturais no município. O primeiro é o Sistema de Tabuleiros Costeiros, sustentados pela Formação Barreiras e o segundo é uma vasta área de Planície Marinha composta por materiais inconsolidados, tendo sua formação ligada a processos de deposição marinha do Quaternário. Desta forma, a utilização da metodologia proposta, apoiada na utilização de técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e trabalho de campo, mostrou-se eficaz no entendimento dos mecanismos que definem o funcionamento dos sistemas naturais.

**Palavras-chave:** Sistemas naturais. Análise sistêmica. Geomorfologia Costeira. Alcobaca.

### ANALYSIS OF NATURAL SYSTEMS ALCOBAÇA CITY (BA)

#### ABSTRACT

The coastal regions present several landscape features, composed by morphological features that vary according to latitude, geology, climate, river discharge, and the diversity of fauna and flora. Consequently, they constitute areas of great fragility and vulnerability due to the natural processes and the secular relationship of occupation of these zones. Based on this scenario, this work aims to collaborate with the land use and land use planning process in the municipality of Alcobaca, based on the analysis of natural systems in the 1: 50,000 scale. For this, the methodology proposed by Rodriguez, Silva and Cavalcanti (2013) of Landscape Geoecology was used, which from the articulation of the natural components of the landscape, it was possible to identify the predominance of two large natural systems in the municipality. The first is the Coastal Tray System, supported by the Barreiras Formation and the second is a vast area of Marine Plain composed of inconsolidated materials, its formation linked to the Quaternary marine deposition processes. Thus, the use of the proposed methodology, based on the use of geoprocessing techniques, remote sensing and fieldwork, proved effective in understanding the mechanisms that define the functioning of natural systems.

**Key words:** Natural systems. Systemic analysis. Coastal geomorphology. Alcobaca.

## INTRODUÇÃO

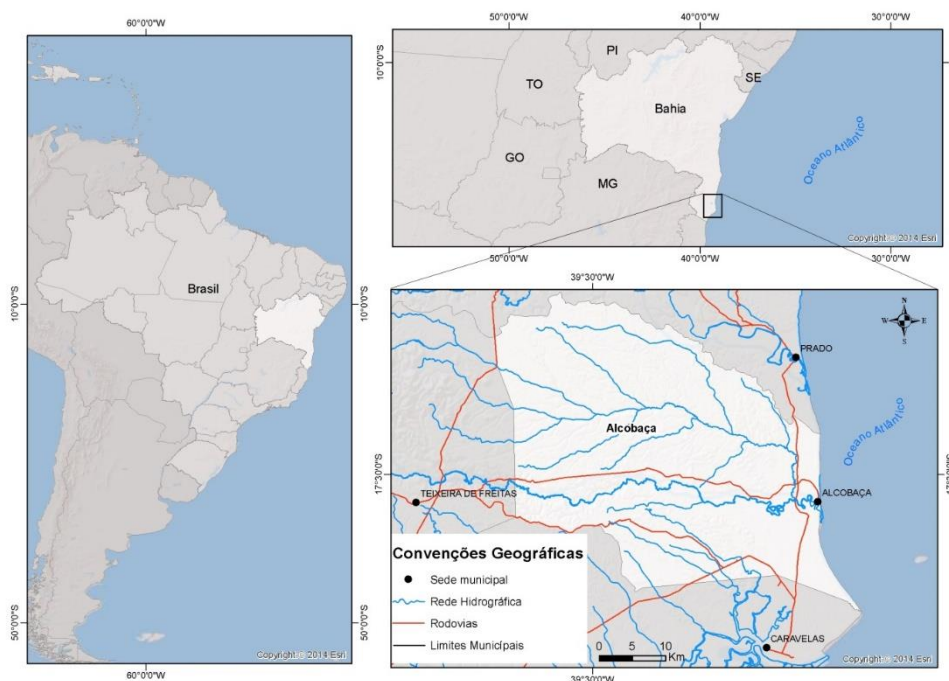
As regiões litorâneas apresentam diversas fisionomias paisagísticas, compostas por feições morfológicas que variam de acordo com a latitude, geologia, clima, descarga fluvial, diversidades pedológica e de fauna e flora, apresentando grande complexidade. Nestas áreas encontra-se grande parte da população brasileira, o que torna necessária a realização de diagnósticos e prognósticos integrados para o ordenamento e uso racional dos recursos naturais, garantindo a manutenção dos serviços ambientais e da biodiversidade. Essas regiões apresentam grande fragilidade e vulnerabilidade por estarem em contato direto com as ações dos oceanos e do continente, além dos impactos de sua histórica ocupação humana (AMORIM, 2011).

A aguda vulnerabilidade ambiental das regiões litorâneas, associada às intensas ações antrópicas podem resultar em danos irreversíveis aos sistemas. Exemplos de danos aos ambientes costeiros são observados em todo litoral brasileiro, como o desmatamento, o assoreamento, a implantação de portos, o despejo de efluentes domésticos e industriais, o aterro de manguezal, dentre outras ações.

O Brasil possui um dos maiores limites de costa do mundo, com cerca de 7.491 km de extensão, e o litoral da Bahia se destaca por ser o maior do país, com uma extensão de 1.181 km, e possui grandes potenciais culturais, náuticos, esportistas, eco turísticos, dentre outros. Para fins de zoneamento foi elaborado em 1990 o Programa de Desenvolvimento Turístico da Bahia (PRODETEUR), uma regionalização do litoral baiano com o intuito de organizar intervenções públicas para o desenvolvimento de atividades turísticas através do planejamento regional. Para tanto, foi proposta a divisão da área costeira em: Costa dos Coqueiros, Costa do Dendê, Costa do Cacau, Costa do Descobrimento, Costa das Baleias e Baía de Todos os Santos.

O município de Alcobaça, localizado na Costa das Baleias, Extremo Sul da Bahia, entre os paralelos 17°20' e 17°40' de latitude sul e os meridianos 39°10' e 39°40' de longitude oeste, limita-se ao sul com o município de Caravelas, ao norte com o município de Prado, a oeste com município de Teixeira de Freitas e a leste com o Oceano Atlântico, possui uma população de 21.271 habitantes (IBGE, 2010) e uma área de 1.480,15 km<sup>2</sup>. A figura 1 mostra a localização da área de estudo.

Figura 1 – Localização do município de Alcobaça, Bahia, 2015.



O diagnóstico dos sistemas naturais pode ser definido como o conhecimento e análise de todos os componentes naturais e de suas interações e dinâmicas entre si. A importância de reconhecer

as variáveis responsáveis pelas configurações dos sistemas naturais assume papel primordial frente ao planejamento e posterior criação de uma proposta de zoneamento pautada nas potencialidades e possibilidades da paisagem.

De acordo com os princípios sistêmicos, os sistemas naturais do município de Alcobaça são compostos pelos elementos naturais conectados e integrados que formam uma unidade com constante circulação de energia e matéria dos sistemas naturais e antrópicos. Em virtude deste cenário, este trabalho tem como objetivo colaborar com o processo de ordenamento do uso e ocupação da terra do município de Alcobaça a partir da execução de uma análise dos sistemas naturais na escala 1:50.000.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho está pautado na metodologia proposta por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013), que por sua vez está fundamentada na abordagem sistêmica e na análise da paisagem para subsidiar a elaboração da proposta do diagnóstico dos sistemas naturais.

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013) propõem a utilização de diversos enfoques de acordo com as necessidades de análise. Dentre eles, utilizaremos o enfoque funcional da paisagem, que tem como finalidade esclarecer como a paisagem é estruturada, indicando as relações funcionais dos seus elementos e por que e para que estão estruturados de tal forma.

Este enfoque, portanto, tem por finalidade esclarecer como a paisagem está estruturada, ou seja, quais são as relações funcionais de seus elementos e o porquê das partes estarem dispostas de determinada maneira. Segundo os autores, é necessário estudar o objeto de forma direta, determinando as relações firmadas entre seus elementos, fixando de forma histórica sobre a base de certas propriedades genéticas da paisagem (RODRIGUEZ, SILVA E CAVALCANTI, 2013).

Nesse sentido, a paisagem é formada pelo intercâmbio de energia e substâncias ativas que apresentam “sua própria feição” e por isso não constitui um reflexo direto das inter-relações e interações entre seus componentes. Os tipos de gêneses da paisagem distinguem-se de acordo com o caráter, a carga e a essência genética dos geo-horizontes e a manifestação espacial das estruturas paisagísticas (RODRIGUEZ, SILVA E CAVALCANTI, 2013).

A paisagem, neste enfoque, cumpre funções, ações e determinado trabalho, ou seja, faz parte de um processo de intercâmbio de substâncias e energia que ocorre na interação dos componentes na própria paisagem com o exterior.

Desta forma, a metodologia proposta por de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013), parte da abordagem geossistêmica e envolve as seguintes etapas: organização do projeto, inventário dos componentes naturais, análise e diagnóstico.

Atendendo à proposta de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013), foram realizados levantamentos de dados *in locu* e em diversas instituições de ensino e pesquisa, como a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), Petrobras, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A primeira etapa compreendeu o levantamento de informações como: análise bibliográfica e cartográfica da área de estudo, a fim de subsidiar o Zoneamento Geoambiental. Foram realizados trabalhos de levantamento bibliográfico, compostos por revisão e análise de artigos nacionais e internacionais, teses e dissertações que tratam do tema de abordagem sistêmica, planejamento ambiental e dinâmica costeira.

Foram também analisados os trabalhos, artigos e teses desenvolvidos da área de estudo que fizessem referência à caracterização natural (geologia, geomorfologia, hidrográfica, vegetação, hipsometria, pluviometria) e antrópica (economia e história) da Costa das Baleias e, mais especificamente, do município de Alcobaça.

Os trabalhos de campo foram divididos em 2 etapas. A primeira refere-se à atividade de reconhecimento da área de estudo e a segunda com objetivo de coletar informações e descrições da paisagem.

Desta forma, o primeiro trabalho de campo foi realizado em agosto de 2016, com apoio da Secretaria Municipal de Saúde e da Fundação Oswaldo Cruz na visitação das comunidades de São José, Aparajú, Taquari, 40-45, Canta Galo, Pedra D'água I, Acampamento Palmeiras e Pouso Alegre. Em dezembro de 2016 foi realizado o segundo trabalho de campo, desenvolvido na planície costeira sul e norte do município de Alcobaça.

Em seguida, com o reconhecimento da área já realizado, foi realizada a segunda fase dos trabalhos de campo.

Em janeiro, fevereiro e agosto de 2017 foi percorrida toda a porção interiorana do município, partindo da planície costeira e seguindo a oeste para os Tabuleiros Costeiros. Todos os trabalhos de campo tiveram como função identificar os aspectos fitogeográficos, hidrográficos e geomorfológicos, mas também foram registrados os conflitos e/ou tensões ambientais (desmatamento, ocupação irregular, ocupação de movimentos sociais), e foi realizada a verificação morfológica do solo em 12 pontos de diferentes áreas. Todos os elementos foram registrados por levantamento fotográfico, marcados com ponto de Global Position System (GPS), e anotados em caderneta de campo.

Finalizada os trabalhos de campo, iniciou-se a fase de inventário dos dados cartográficos visando à constituição detalhada das características naturais e socioeconômicas do município de Alcobaça. A proposta metodológica de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2010) determina os principais parâmetros e dados a serem levantados e, portanto, iniciou-se a fase de inventário dos dados cartográficos com o objetivo de elaboração e organização de mapas temáticos (solo, geológica, drenagem, morfometria, hipsométrica, pluviometria).

Considerando os objetivos desta pesquisa, admite-se a escala 1:50.000 para o Diagnóstico das Unidades Naturais de Alcobaça. No entanto, devido à inexistência de dados na escala proposta de trabalho, tornou-se necessário subdividir o trabalho em três níveis escalares.

O primeiro nível escalar se refere aos dados geológicos e pedológicos que estão originalmente publicados em escala pequena, 1:250.000 e 1:500.000 respectivamente, e tem como objetivo a caracterização regional da área de estudo.

Os dados geológicos foram obtidos a partir da vetorização do mapa elaborado por Martin *et al* (1980) na escala 1:250.000, que possibilitou a realização da caracterização e as discussões quanto ao diagnóstico físico regional da área de estudo.

Quanto aos dados pedológicos da área de estudos, estes foram obtidos na escala 1:500.000, produzida pela SEI/SUDENE (2012), o que tornou necessária a adaptação das informações à escala de trabalho. Este material é de suma importância a partir da correlação com outras informações de caráter ambiental e social.

Devido à escala original dos dados geológicos e pedológicos da área de estudo, foi necessária uma adaptação dos limites. Para esta etapa de organização e elaboração dos novos limites das unidades dos mapeamentos temáticos, o *software* ArcGis 10.4 foi utilizado, em conjunto com imagens de satélite, fotografias aéreas e dados de radar.

Desta forma, os procedimentos para a adaptação foram os seguintes:

Organização da base de dados: *download* das imagens *RapidEye* do Ministério do Meio Ambiente (2017), fotografias aéreas na escala 1:25.000 disponibilizadas pela Petrobras (1957, 1960) e por fim o Modelo Digital do Terreno (MDT) disponibilizados pelo INPE/TOPODATA (2009) na escala 1:100.000. Em seguida foram digitalizados os polígonos referentes às formações geológicas da área de estudo, considerando o mapeamento geológico realizado por Martin *et al.* (1980).

Para o ajustamento dos limites foram realizadas análises do MDT, imagens *RapidEye* e fotografias aéreas. Na interpretação das imagens de satélite e das fotografias foi possível diferenciar a morfologia do terreno que serviu junto com o MDT como chaves para interpretação e proposição dos ajustes dos limites das classes de solo.

Para os dados referentes à pedologia utilizou-se a base de dados SEI/SUDENE (2012), que já os disponibiliza no formato *shape*. Estes dados tiveram os limites dos compartimentos ajustados através da interpretação do MDT e imagens *RapidEye*.

O exame das imagens de satélite *RapidEye* possibilitou a diferenciação, devido ao aumento do contraste, das áreas com maior ou menor quantidade de água no solo e matéria orgânica, o que, juntamente com o *MDT* e a declividade, contribuíram como importantes variáveis no ajuste dos limites.

Para averiguar a adaptação dos novos limites pedológicos foram realizados 11 pontos de amostragem, nos qual foram coletadas 27 amostras, sendo uma amostra para cada horizonte de perfil coletado. O objetivo era verificar através das características morfológicas do solo se essas eram compatível as classes pedológicas delimitadas em laboratório.

O segundo nível escalar refere-se aos dados cartográficos disponibilizados em escala regional, 1:100.000, sendo eles: declividade, hipsometria, comportamento da linha de costa, isoietas.

Os estudos morfométricos têm como principal objetivo analisar e compreender o comportamento hidrológico, quantificar as formas do relevo e estabelecer as relações entre os parâmetros mensuráveis de uma bacia hidrográfica e os seus condicionantes atuantes no relevo (CHRISTOFOLETTI, 1979).

O mapa de declividade é de fundamental importância para o ordenamento do uso e ocupação da terra, como por exemplo, a identificação de áreas de maior susceptibilidade a inundação. Este mapa foi gerado a partir do Topodata/INPE (2009) com exagero vertical de 30 metros. O dado raster foi incorporado ao ArcGis 10.4 e com a ferramenta *Slope* da extensão *Spatial Analyst Tools*. Cada *pixel* gerado pela ferramenta *slope* tem um valor de declividade e, quanto menor for o valor do *pixel*, mais plano o relevo tende a ser. Este mapa foi elaborado a partir do modelo digital do terreno (MDT) usando a base de dados matriciais rasterizados do projeto TOPODATA, de resolução espacial e exagero vertical de 30 metros, resultado da interpolação (VALERIANO, 2005).

O mapeamento da hierarquia de drenagem, realizado na escala 1:50.000, teve como base a interpretação das imagens RapidEye e LandSAT 8 do ano de 2017. Em campo, com auxílio de um GPS, foram realizadas coletas de ponto de controle de cursos d'água não perceptíveis nas fotografias aéreas e nas imagens de satélite disponíveis do Google Earth, além da coleta de informação com a população local sobre/dos respectivos nomes dos cursos d'água.

A tipologia de drenagem também foi elaborada a partir de parâmetros morfológicos em que a hierarquia de drenagem foi estabelecida. A metodologia adotada foi a sugerida por Strahler (1950) apud Christofolletti (1980), que postula os canais sem tributários como de primeira ordem; aqueles em que há confluência entre dois canais primários como de segunda ordem, e entre canais secundários como de terceira ordem – e assim sucessivamente.

Desta maneira, a seção a jusante do canal de drenagem de uma bacia indica, por meio da sua ordem, a hierarquia fluvial do rio principal e o grau de ramificação da sua rede de drenagem.

O mapa geomorfológico na escala 1:50.000, resultante da fotointerpretação digital de 210 fotografias aéreas dos anos de 1957 e 1960 disponibilizadas pela Petrobras na escala 1:25.000, com o objetivo de delimitar os compartimentos geomorfológicos e as formas do relevo utilizando a proposta metodológica de Tricart (1977).

O segundo documento elaborado refere-se ao mapa de Sistemas Naturais, que utilizou como base o Mapa Geomorfológico elaborado, como critério a compartimentalização das grandes formas do relevo e como subsídio a caracterização feita através do Mapa Geológico.

Neste documento foi proposta a definição de 8 subsistemas de acordo com as características morfogênicas:

1. Ação Marinha: Planície Marinha; Terraço Marinho Holocênico; Terraço Marinho Pleistocênico.
2. Ação Fluvial: Planície Fluvial; Terraço Fluvial; Tabuleiro.
3. Ação Marinha e Fluvial: Planície Fluviomarinha.
4. Ação Complexa: Mussununga.

Os sistemas naturais identificados possibilitam compreender as dinâmicas morfogenética na paisagem, bem como seus atributos físicos (geologia, solo, relevo, hidrografia, clima e outros).

Nesta fase também foi realizado trabalho de campo nos municípios da região de estudo com o objetivo de obter um reconhecimento da área. Foram realizadas visitas aos órgãos públicos, especialmente as prefeituras municipais, além de um levantamento de dados sobre as características físicas da área de estudo e mapeamentos já elaborados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

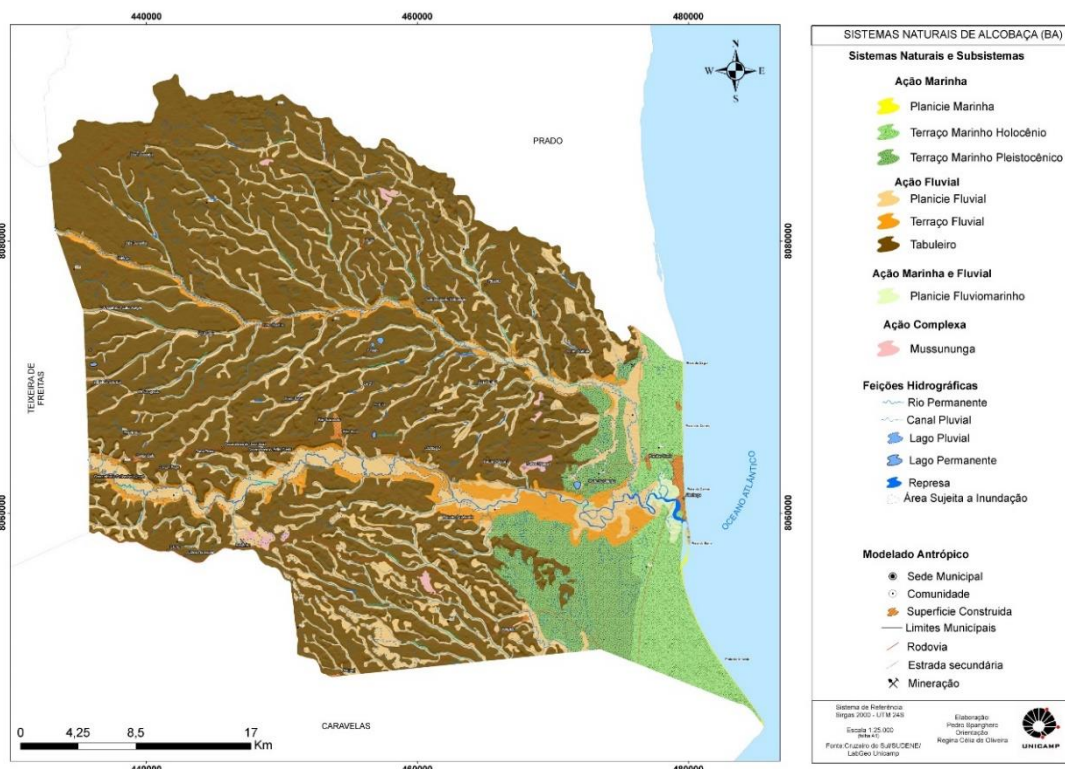
Será abordada a discussão acerca do inventário físico a partir da compreensão da análise da paisagem dos sistemas naturais identificados na área de estudo, uma vez que, como defende

Ross (2006), o entendimento do relevo passa pela compreensão de algo maior, que é a paisagem como um todo.

A importância de reconhecer as variáveis responsáveis pelas configurações dos Sistemas Naturais assume papel primordial frente ao planejamento e posterior criação de uma proposta de zoneamento pautada nas potencialidades e possibilidades da paisagem. A intervenção antrópica sem a devida atenção aos processos morfodinâmicos continentais ou oceânicos, como se vê atualmente em Alcobça, pode vir a ocasionar impactos ambientais muitas vezes irreversíveis, como, por exemplo, os atuais processos erosivos que destroem praias e instalações urbanas e a contaminação dos manguezais, que leva à extinção de espécies de crustáceos e prejudica as comunidades ribeirinhas que sobrevivem da pesca ou da coleta desses organismos (SOUZA, 2017).

Desta forma, tendo em vista a análise dos sistemas naturais como sistemas de tipologia de processo resposta, pode-se distinguir oito sistemas naturais dispostos no Mapa de Sistemas Naturais (FIGURA 2) e na Tabela de Correlação dos Sistemas Naturais (FIGURA 3). Os sistemas naturais podem ser compreendidos pelos processos morfogenéticos e de fluxo de energia e matéria dentro e fora destes sistemas, pela morfologia resultante da ação dos processos e pela correlação entre os diferentes elementos formadores da paisagem.

Figura 1 – Mapa de Sistemas Naturais de Alcobça (BA).

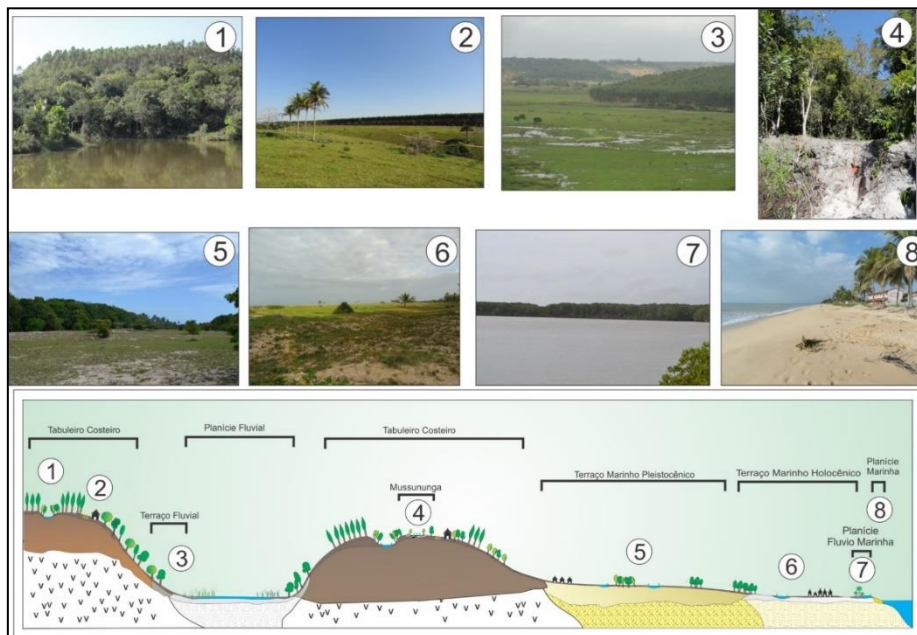


Os sistemas naturais presentes em Alcobça devem ser considerados em sua totalidade e por estarem situados na Zona Costeira, os processos de constituição, evolução e disposição são resultantes das complexas interações entre os processos oceânicos e continentais, bem como resultantes da interação de diversos fatores como aspectos geológicos, pedológicos, geomorfológicos, fluviais, climáticos e oceanográficos.

Todos os Sistemas Naturais são dominados pelo clima Tropical Quente e Úmido, com cobertura natural da Mata Atlântica e temperaturas médias mensais superiores a 18°C. Além disso, à medida que se desloca para o interior do continente: é possível observar a diminuição das taxas pluviométricas, que saem de 1.400mm na costa para 1.300mm no interior (SEI, 1999).

O croqui esquemático dos Sistemas Naturais representado na Figura 3 esquematiza de forma clara todos os elementos formadores dos sistemas naturais na área de estudo.

**Figura 3** – Croqui dos Sistemas Naturais do município de Alcobaça.



O primeiro Sistema Natural definido foi Tabuleiro Costeiro e este encontra-se totalmente inserido geologicamente na Formação Barreiras. Ele representa aproximadamente 76% da área total do município, cerca de 934 km<sup>2</sup>, distribuindo-se no sentido norte-sul e de oeste a leste até o início da Planície Marinha. A figura 4 mostra a subdivisão dos Sistemas Naturais do município de Alcobaça.

**Figura 4** – Sistemas Naturais do município de Alcobaça.

Sistemas Naturais	Área (km <sup>2</sup> )	Percentual (%)
Tabuleiro Costeiro	1084,72	76,04
Terraço Marinho Pleistocênico	84,47	6,88
Terraço Marinho Holocênico	82,93	6,75
Terraço Fluvial	57,32	4,67
Planície Fluvial	57,32	4,66
Mussununga	5,86	0,47
Planície Flúviomarinho	5,04	0,41
Planície Marinha	1,52	0,12
<b>Total</b>	<b>1429,18</b>	<b>100</b>

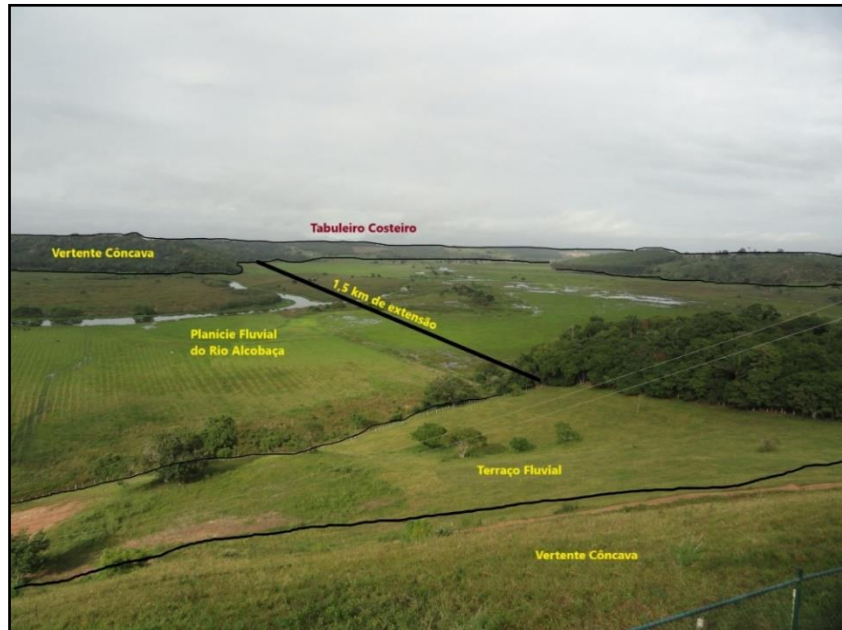
O processo de formação dos Tabuleiros Costeiros data do Neógeno e envolve condições anteriores de clima quente e úmido durante um longo período, ocasionando a formação de um manto de alteração muito espesso. Posteriormente, o clima tornou-se semiárido, sujeito a chuvas concentradas e torrenciais, diminuindo a vegetação e proporcionando o favorecimento dos processos erosivos e o transporte de sedimentos. No processo de sua deposição, o nível do mar era mais baixo que o atual, e, portanto, seus sedimentos recobriram parte da plataforma continental adjacente, de forma semelhante a depósitos continentais em formato de leques aluviais e fluviais (SUGUIO *et al*, 1985).

Os Tabuleiros Costeiros apresentam predominância de topos planos, que correspondem a superfícies tabulares, sustentadas geologicamente pela Formação Barreiras compostas por



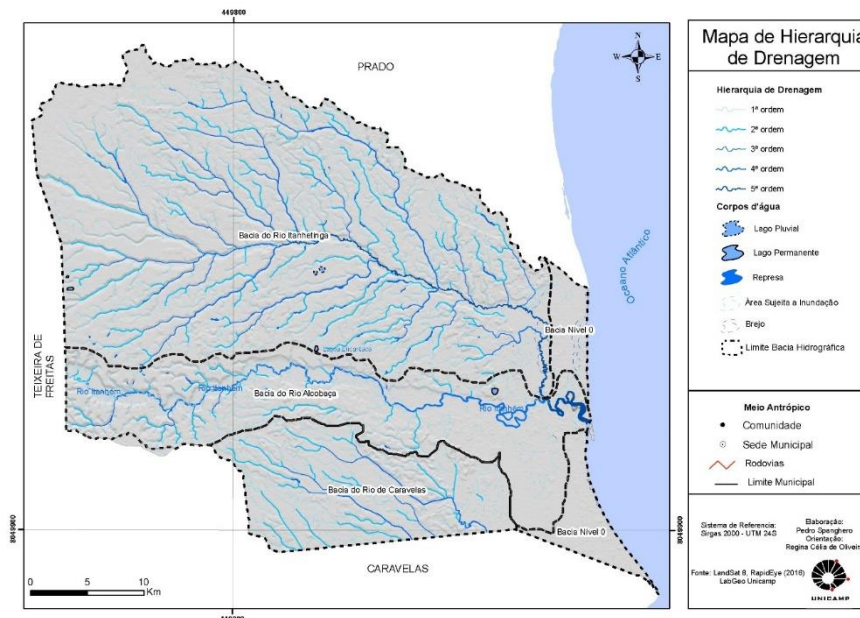


Figura 7 – Controle tectônico na construção de vales do Rio Alcobaça.



Assim como exposto na Figura 7, é possível observar no Mapa de Hierarquia de Drenagem (FIGURA 8) a quantidade de nascentes presentes na Unidade de Tabuleiro Costeiro. Podemos considerá-la uma importante área de recarga de aquífero, composta por duas grandes Bacias Hidrográficas, a Bacia do Rio Alcobaça e a Bacia do Rio Itaitinga – que é afluente do primeiro –, e uma pequena área da Bacia do Rio Caravelas ao sul.

Figura 8– Mapa de Hierarquia de Drenagem de Alcobaça (BA).



A Bacia do rio Alcobaça pode ser dividida em três compartimentos: alto curso (situado no Estado de Minas Gerais), médio curso (municípios de Itanhém, Medeiros Neto e Teixeira de Freitas) e baixo curso, situado no município de Alcobaça.

O baixo curso da Bacia do rio Alcobaça é composto por 160 canais fluviais perenes, intermitentes ou efêmeros. Destes 160 cursos d'água, 43 são afluentes diretos do Alcobaça, 117 são subafluentes e 125 são formadores de 1ª ordem. Já a rede hidrográfica do Rio Itaitinga é constituída por 579 cursos d'água, sendo 438 afluentes de 1ª ordem, 106 afluentes de 2ª ordem,

26 afluentes de 3ª, 8 afluentes de 4ª ordem e 1 afluente de 5ª. Ao longo dos cursos d'água em ambas as bacias existem 71 lagoas e represas, muitas dessas construídas para abastecimento local de água para consumo, dessedentação de animais e irrigação.

É possível verificar no Mapa de Hierarquia de Drenagem (FIGURA 8) uma distinção na configuração da rede de drenagem, muito condicionada pelo controle tectônico das duas principais bacias, que apresentam formas dos vales influenciadas pela relação litológica, determinante na formação de vales bem desenvolvidos nos rios Alcobaça e Itaitinga na direção oeste-leste e o grande acúmulo de sedimentos fluviais decorrentes pelo baixo gradiente hidráulico dos dois rios.

As planícies e terraços fluviais são compostos por depósitos sedimentares arenoso-argilosos de origem fluvial, constituídos por sedimentos que se depositam em áreas de baixa declividade, associados ao acúmulo de água. Estes depósitos estão relacionados, na área de estudo, principalmente, aos vales do rio Alcobaça e Rio Itaitinga, que apresentam baixos valores altimétricos (até 20 metros).

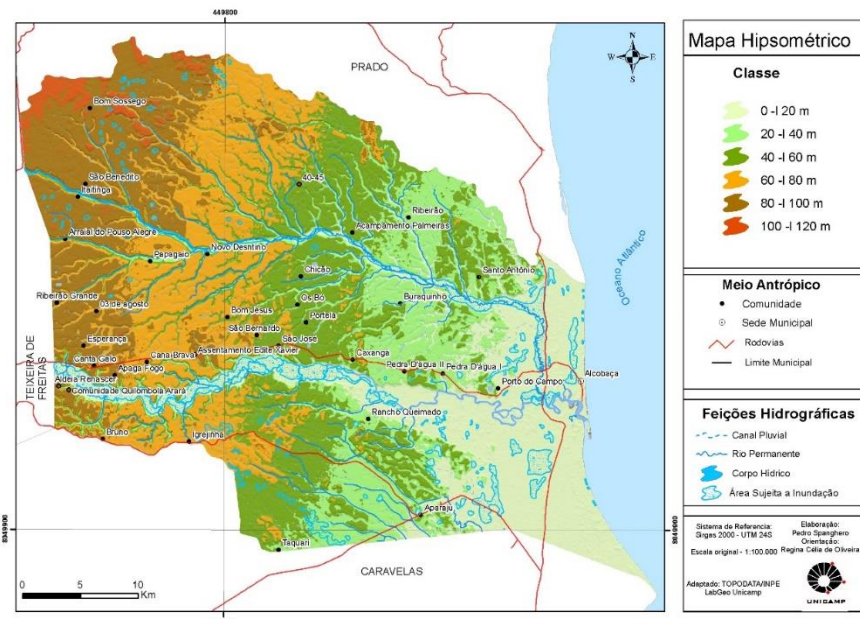
A depender da região do município, os valores altimétricos variam em mais de 120 metros na porção oeste, até em pouco mais de 20 metros no contato com os terraços pleistocênicos e com uma superfície inclinada no valor de 0,1º em direção oeste-leste (DOMÍNGUEZ, 2008) (FIGURA 10). A fim de melhor avaliar os valores altimétricos do município, foi feito um agrupamento em categorias definidas de 20 a 20 metros, configurando seis classes hipsométricas. A figura 9 mostra a distribuição das classes hipsométricas no Município de Alcobaça.

Figura 9 – Distribuição em área (km²) de classes hipsométricas do Município de Alcobaça.

Classe Hipsométrica	Área (km²)	%
≤20	335	22
20 -  40m	252	17
40 -  60m	342	24
60 -  80m	294	20
80 -  100m	222	16
100 -  120m	19	1

Na porção noroeste da região estudada é possível perceber a presença de vales mais profundos com altas declividades em suas vertentes com valores maiores que 20% e altimetria acima de 100m, proporcionando o afloramento de diversas nascentes, conforme exposto na Figura 10.

Figura 10 – Mapa Hipsométrico de Alcobaça (BA).



As feições clinográficas influenciam diretamente as taxas de escoamento superficial das águas, e, portanto, os processos erosivos. Quanto à declividade, o Sistema de Tabuleiro Costeiro apresenta valores que variam de 0 a  $\geq 20\%$ , com uma média geral de declive de 6% e sendo que mais de 50% da área possui valores abaixo de 10% (FIGURA 11).

**Figura 11** – Feições clinográficas e suas respectivas áreas.

Classe Clinográfica	Área (km <sup>2</sup> )	%
$\leq 1\%$	180	12
1 $\downarrow$ 2%	320	19
2 $\downarrow$ 5%	473	32
5 $\downarrow$ 10%	230	17
10 $\downarrow$ 15%	95	9
15 $\downarrow$ 20%	77	5
$>20\%$	81	6

Os intervalos de declividade menor que  $<5\%$  predominam no sistema do presente estudo, ocupando aproximadamente 63% do município de Alcobaça, e são distribuídos em todas as classes altimétricas. As áreas de baixa declividade estão relacionadas às áreas de interflúvio amplo e plano dos Tabuleiros Costeiros e em baixas altitudes, junto à drenagem de fundo plano, podendo ocorrer também processos de inundação e de acumulação de sedimentos.

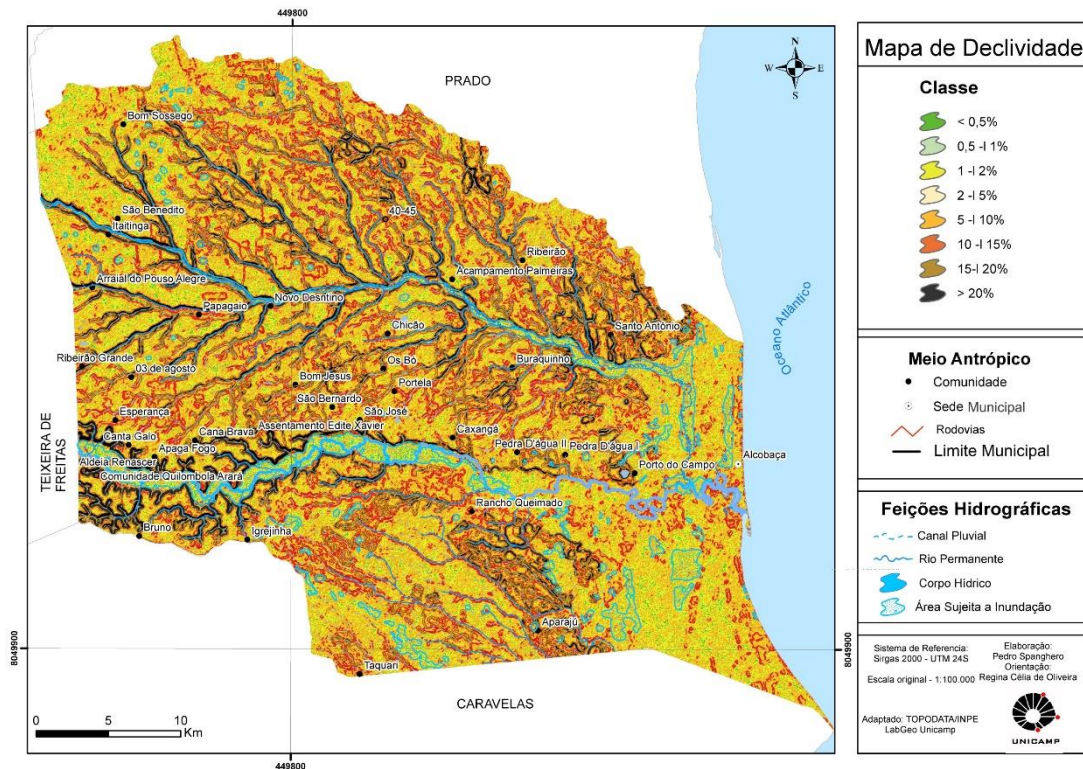
Nas áreas próximas às drenagens as declividades são mais expressivas, com valores que variam de 10% até 20%, e são áreas onde os processos erosivos são mais intensos. Estas feições erosivas são associadas às características do relevo, onde predominam as maiores declividades, relacionadas também à grande quantidade de nascentes e ao tipo de solo associado – latossolo e argissolo. Observa-se, sobretudo, que as feições erosivas estão ligadas às aberturas de estradas e à supressão vegetal para a criação de pastos.

**Figura 12** – Porção noroeste da área de estudo com presença de ravinamento.



Conforme dita a legislação nº 6.766 de 1979, em áreas de declividade acima de 30% é desaconselhado qualquer tipo de parcelamento do solo, salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes. Desta forma, o Sistema Tabuleiro se apresenta como uma área com alto potencial de ocupação humana, fator que justifica a necessidade do planejamento ambiental. Veja na figura 13 o mapa clinográfico da área de estudo.

Figura 13 – Mapa de Declividade de Alcobaça (BA).



A formação dos solos no Sistema Tabuleiro Costeiro está diretamente relacionada aos processos pedogenéticos, fatores geológicos e geomorfológicos deste sistema, que favorecem principalmente a formação de Latossolos Amarelo Distrófico e Argissolo Amarelo Distrófico (FIGURA 14)

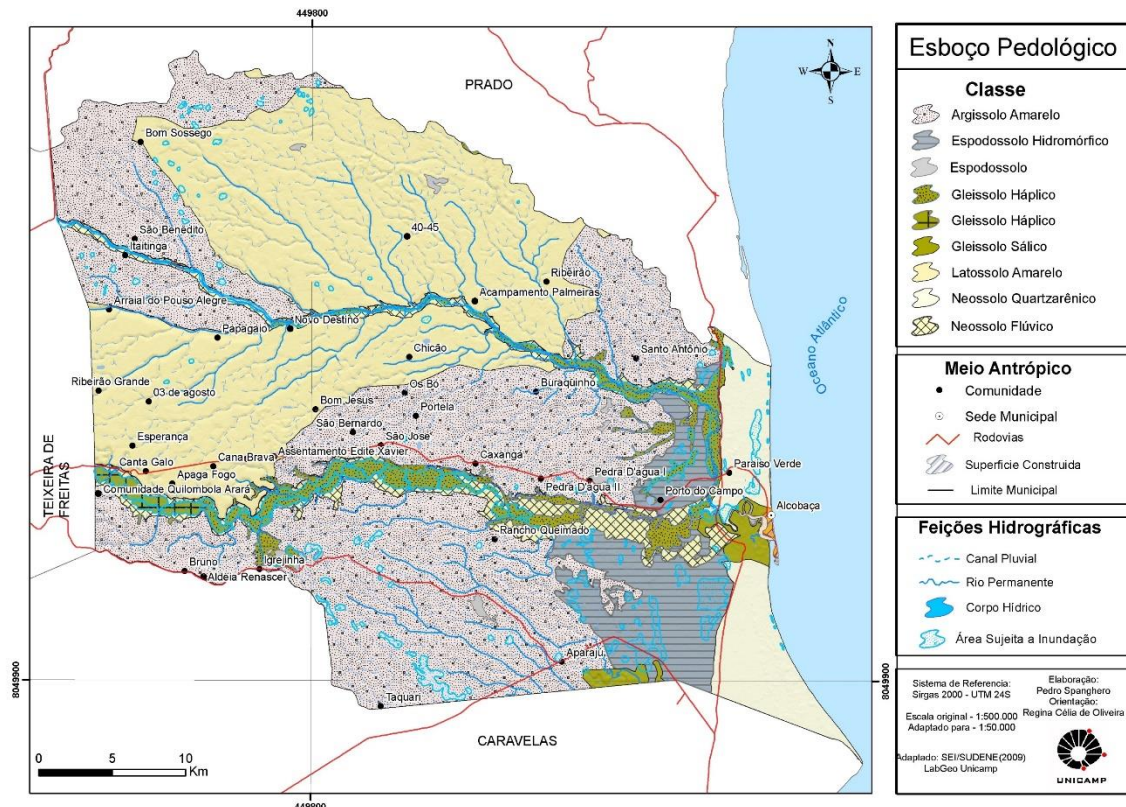
De acordo com Moreau (2001), os solos presentes nos Tabuleiros apresentam similaridade nas suas características pedogenéticas, devido principalmente à natureza essencialmente sedimentar. Apesar da forma tabular dos Tabuleiros Costeiros, há trechos que se apresentam mais dissecados, com maiores desníveis entre os topos e os fundos de vale. Nas áreas em que o depósito apresenta maior extensão com dessecação pouco expressivo dominam os Argissolos Amarelos, correspondendo às áreas mais planas, e os Latossolos Amarelos nas porções mais desseçadas (UFV, 1984; EMBRAPA, 1994).

O Latossolo Amarelo Distrófico corresponde a 510 km<sup>2</sup>, cerca de 36% do município. De acordo com EMBRAPA (2006), estes solos são originários de materiais argilosos ou areno-argilosos sedimentares da Formação Barreiras, com baixa fertilidade natural e elevada profundidade, cor amarelada, teor de argila uniforme, textura argilosa ou muito argilosa e alta coesão entre os agregados estruturais e bem drenados.

Outro solo que está diretamente associado aos Tabuleiros Costeiros é o Argissolo Amarelo Distrófico, que corresponde a 44% da área total, ou cerca de 628 km<sup>2</sup> do município. De acordo com EMBRAPA (2006), estes apresentam baixos teores de ferro, porém amplo predomínio de óxido de ferro goethita, tendo elevada profundidade e textura variando de arenosa/média a média/muito arenosa, moderadamente drenados, com ocorrência relacionada a áreas planas e suavemente onduladas. A fertilidade natural é baixa, com presença de materiais de alta coesão e de mosqueados e concreções ferruginosas nos horizontes sub-superficiais.

Estes solos estão relacionados aos topos dos Tabuleiros, que apresentam declives baixos (até 5%) e favorecem o escoamento subsuperficial para o lençol freático, que em período de chuvas é elevado. Além disso, são originados da pedogênese dos sedimentos da Formação Barreiras, e há grande presença de concreções ferruginosas. A figura 14 apresenta o esboço pedológico do município de Alcobaça.

Figura 14 – Esboço Pedológico de Alcobaça (BA).



Dentro do Sistema Natural de Tabuleiros Costeiros está presente o Sistema Natural de Mussununga, que compreende apenas 0,3% (5,3 km<sup>2</sup>) da área de estudo e é composto por depósitos arenosos residuais relacionados à Formação Barreiras que passaram por um processo de podzolização. Nestes solos foram observados diversos pontos de retirada ilegal de areia branca para construção civil.

Os sedimentos quartzosos onde se desenvolvem o Sistema Natural de Mussununga apresentam coloração branca a cinzenta, com variação no grão de areia, que pode ser de fina a muito grossa, com grânulos e seixos de quartzo subordinados, além de minerais pesados e horizontes ricos em matéria orgânica. Frequentemente, sob a camada superficial arenosa, é possível perceber um horizonte areno-argiloso marrom escuro a preto, endurecido, responsável pela retenção das águas pluviais. Nesses depósitos predomina o processo pedogenético de formação de solos tipo Espodossolos bem desenvolvidos (CBPM, 2000).

Moreau (2001) levanta algumas hipóteses para a ocorrência de manchas de Espodossolos associadas às Latossolos e Argissolos em Tabuleiros Costeiros. Dentre elas, citam-se o fator granulométrico grosseiro do Barreiras, a deposição de material arenoso do quaternário sobre o Barreiras e ainda a possibilidade da acidólise com destruição da argila e erosão do material mais arenoso para a parte abaciada, com posterior processo de podzolização.

Tendo em vista os processos morfodinâmicos observados nos Sistema de Tabuleiros Costeiros, pode-se afirmar que esses interferem de maneira significativa na dinâmica morfológica dos sistemas terraços e planícies na medida em que passam a ser áreas emissoras de matéria e energia.

Nos Sistemas de Terraços Fluviais observa-se o processo de acúmulo de matéria e energia – provenientes, em tempos geológicos anteriores, dos sistemas fluviais –, se tornando, portanto, receptores de matéria e energia provenientes dos Tabuleiros Costeiros, assim como no sistema de Planície Fluvial.

Os Sistemas de Planície Fluvial (291 km<sup>2</sup>) e Terraços Fluviais (57 km<sup>2</sup>) ocupam juntos aproximadamente 348 km<sup>2</sup>, ou 24% do município de Alcobaça. Estão distribuídos ao longo de todo município, mas ganham maior expressão areal junto aos vales do rio Alcobaça e do rio Itaitinga. São caracterizados pela forma plana e de pouca declividade, limitados pela vertente dos Tabuleiros Costeiros e pela Planície Fluvial ao lado, no caso dos Terraços Fluviais.

A grande extensão de planícies fluviais ao longo do vale do rio Alcobaça, decorrentes da baixa declividade e grande transporte de sedimentos oriundos dos Tabuleiros Costeiros. Muitas dessas áreas de planície e terraços fluviais são utilizadas como áreas de pastagens devido a suas extensas áreas planas e à grande quantidade de água que fica retida em período de cheias e chuvas fortes o que se torna economicamente interessante em épocas de menor disponibilidade hídrica.

Os Terraços Fluviais são antigas planícies de inundação que foram abandonadas devido a variações climáticas e/ou aprofundamento do nível de base do canal principal, deixando os terraços como testemunhos das alterações da planície fluvial. No entanto, estes sistemas ainda estão sujeitos à influência de cheias periódicas por conta das chuvas torrenciais a montante da bacia hidrográfica (GUERRA, GUERRA, 2008).

No Sistema de Terraços Fluviais, bem como nos Sistema de Planície Fluvial, a geologia é composta por sedimentos oriundos de depósitos areno-argilosos fluviais advindos do escoamento sub-superficial. Isso ocorre por ação da água proveniente das áreas de Tabuleiros Costeiros e das áreas a montante das bacias de drenagem. O acúmulo d'água decorrente das baixas declividades desses sistemas instalam processos pedogenéticos que dão origem a Neossolos Flúvicos, nos Sistemas de Terraços Fluviais, e Gleissolos, nos sistemas de Planície Fluvial (FIGURA 14).

Os Neossolos Flúvicos representam aproximadamente 57 km<sup>2</sup>, 4% do município de Alcobaça, localizados principalmente no sopé das vertentes dos Tabuleiros Costeiros, em áreas de transição entre os Tabuleiros Costeiros e a Planície Fluvial, e estão presentes em declividades inferiores a 10%. São formados a partir da sobreposição de camadas de sedimentos de origem fluvial recentes sem relações pedogenéticas entre elas, devido ao seu baixo desenvolvimento pedogenético. Geralmente apresentam espessura e granulometria bastante diversificadas, ao longo do perfil do solo, tendo em vista a diversidade das formas de deposição do material originário (EMBRAPA, 2013).

Já os Gleissolos compreendem um total de 93 km<sup>2</sup> ou 6% da área de estudo. Esta classe de solo ocorre em ambiente de várzeas e de planícies fluviais, encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, devido a sua baixa declividade associada a áreas de planície fluvial.

De acordo com EMBRAPA (2013), a baixa declividade relacionada à formação de Gleissolo é um fenômeno ligado à estagnação interna da água ou por conta da saturação se dar por fluxo lateral no solo, o que caracteriza um forte processo de gleização, tendo em vista o regime de umidade e a presença de material mineral, que apresentam horizonte glei.

Estes solos estão relacionados principalmente a áreas de influência fluvial, nas quais se desenvolvem vegetação ripária, constituído por espécies homogêneas, e na parte mais interiorana por vegetação arbórea do tipo ombrófila densa. No entanto, extensas áreas de cobertura vegetal ao longo dos corpos hídricos foram substituídas por espécies exóticas de gramíneas associadas às pastagens.

Os mecanismos responsáveis pelas funções de fluxo e armazenamento de matéria e energia atuante nos Sistemas de Terraços Fluviais e Sistemas de Planície Fluvial os tornam não apenas receptores, mas também áreas emissoras de energia e matéria para a macrounidade de planícies litorâneas. Essa macrounidade tem como características fundamentais a dissipação da energia e o acúmulo de materiais, sendo estas Zonas Receptoras/Acumuladoras constituídas pela grande variabilidade de sedimentos marinhos, fluviais e continentais, sustentados por depósitos marinhos do quaternário.

Os sistemas Receptores/Acumuladores da área de estudo são divididos em:

1. Sistema de Terraços Marinhos Pleistocênico;
2. Sistema de Terraços Marinho Holocênico;
3. Sistema de Planície Fluvio-marinha;
4. Sistema de Planície Marinha.

Enquanto nas zonas de Tabuleiros, Terraços e Planície Fluvial a força gravitacional era a principal responsável pelo fluxo de matéria e energia, na planície litorânea os cursos d'água e a dinâmica marinha são os principais responsáveis por esse traslado. Desse modo, a troca de matéria e energia sobre a zona de planície litorânea ocorre de maneira lenta e gradual, com exceção do que ocorre no Sistema de Planície Marinha, que, devido à proximidade do mar, acaba sendo um sistema bastante dinâmico.

O Sistema de Terraços Pleistocênicos corresponde a 92 km<sup>2</sup>, ou aproximadamente 6% da área de estudo. Este sistema está relacionado às áreas de baixa declividade (inferior a 2%) associadas a relevo plano e levemente ondulado, assentado sobre Depósitos de Areias Litorâneas do Pleistoceno, caracterizado pela presença de terraços arenosos de coloração branca na superfície e coloração marrom/cinza para preta abaixo da superfície, e constituído por sedimentos arenosos, de granulometria média a grossa com permeabilidade alta que possibilitam o desenvolvimento do processo pedogenético de podzolização e formação de Espodossolos.

O Espodossolo é definido pela presença de horizonte diagnóstico B espódico, que possui uma tonalidade que varia de acinzentada a escura ou preta. Verifica-se a atuação do processo traslocação de alumínio com ou sem ferro em presença de húmus ácido de profundos até muito profundos. A drenagem é extremamente variável, havendo estreita relação entre profundidade, grau de desenvolvimento, endurecimento ou cimentação do horizonte (EMBRAPA, 2013).

Os Espodossolos apresentam aptidão agrícola pobre devido a sua baixa fertilidade e textura arenosa. No entanto, verifica-se que, em algumas áreas do município de Alcobaça, os Espodossolos são utilizados para pastagem e cultura de coco-da-baía.

Este Sistema apresenta valores de declives que variam de 0 até 2%, associados a zonas planas e levemente onduladas, com altitudes máximas de 10 metros, constituindo-se uma área de transição dos Tabuleiros Costeiros para a planície costeira.

O Sistema Natural de Terraços Marinhos Holocênicos corresponde à unidade subjacente ao Sistema de Terraços Pleistocênico. Este sistema ocupa uma área de 83 km<sup>2</sup>, ou apenas 5% da área de estudo. Apresenta altitudes que variam de 1 a 5 metros com baixas declividades e uma topografia levemente ondulada decorrente das cristas dos cordões litorâneos bem desenvolvidos, delineados paralelamente à linha de costa de sentido norte-sul e intercalado por áreas mais baixas ocupadas em grande parte do ano por água. A figura 15 mostra os Cordões litorâneos paralelos à linha de costa.

**Figura 15** – Cordões litorâneos paralelos à linha de costa. Fonte: Vieira (2017).



O Sistema Natural de Terraços Holocênicos está assentado sobre Depósitos de Areia Litorânea datados do Holocênio, caracterizados pela presença de terraços arenosos de coloração branca na superfície e coloração amarelada e preta abaixo da superfície, formados por sedimentos arenosos, de granulometria média para fina e com permeabilidade alta, descritos como Neossolos Quartzarênicos.

Esta classe de solo se desenvolve em relevo plano ou suave ondulado, apresenta textura arenosa e cor amarelada uniforme abaixo do horizonte A, que é, por sua vez, ligeiramente escuro (EMBRAPA, 2013).

Por serem profundos, não existe limitação física para o desenvolvimento radicular, mas a presença de caráter álico ou distrófico limitam o desenvolvimento radicular em profundidade, limitação que é agravada devido à quantidade reduzida de água disponível devido à textura essencialmente arenosa. Os teores de matéria orgânica, fósforo e micronutrientes são muito baixos, sendo considerados solos sem aptidão agrícola (EMBRAPA, 2013).

O Sistema Natural de Planícies Fluvio-marinhas se configura como área plana, com baixo gradiente altimétrico, formada a partir da interação dos processos fluviais e marinhos de balanço de sedimento atuantes (FIGURA 15).

A planície fluvio-marinha corresponde aos sedimentos que se acumularam em associação às áreas de manguezal e situam-se nas desembocaduras protegidas do rio Alcobaça de foz tipo estuário. A planície fluvio-marinha recebe fluxos de matéria e energia decorrentes tanto das variações diárias das marés quanto das descargas de sedimentos provenientes dos sistemas fluviais, tornando-se desta forma uma área de elevada dinamicidade decorrente das rápidas e constantes trocas de matéria e energia.

O rio Alcobaça apresenta um estuário constituído principalmente por sedimentos lamosos que formam manguezais, e na área de encontro com o mar os sedimentos são essencialmente arenosos. A desembocadura do rio Alcobaça apresenta-se na forma de um pontal que cresce na direção sul, forçando o desvio do curso hídrico. A margem oposta ao pontal arenoso apresenta feições erosivas exibindo barrancos onde o rio retrabalha os sedimentos. Este canal apresenta batimetria média de 2 metros, e em alguns lugares a profundidade chega a mais de 3 metros (CUSSIOLI, 2010). A figura 16 ilustra este cenário com mais detalhes.

**Figura 16** – Elevada dinamicidade da Planície Fluvio-marinha. Ano de 1955 vs 2017. Fonte: Petrobras (1955) e Google Earth (2017).





Como exposto a figura 16, na parte esquerda observa-se o ano de 1955, o estágio inicial de formação de um pontal arenoso paralelo as correntes norte-sul, predominante no transporte sedimentar, configurado pela predominância de sedimentos marinhos arenosos, decorrentes da maior energia das ondas, em detrimento do transporte fluvial.

No entanto, no ano de 2018, os processos erosivos agravados pelas ações antrópicas, a linha de costa veio apresentar uma aumento da sua dinamicidade, a ponto de que em 2009 o pontal arenoso foi rompido, alterando assim toda a dinâmica fluvial e da linha de costa do município de Alcobaça.

De acordo com Andrade e Dominguez (2002), o Sistema de Planície Fluviomarina é formado por sedimentos argilo-siltosos, plásticos e inconsistentes, ricos em matéria orgânica, restos de madeiras e conchas, e, portanto, é uma classe de solo como Gleissolo, ou seja, incapazes de suportar qualquer infraestrutura.

Os Gleissolos são solos minerais, hidromórficos, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa, do período do Holoceno. Pode ocorrer algum acúmulo de matéria orgânica, porém, com o horizonte glei iniciando dentro de 50 cm da superfície, ou entre 50 e 125 cm, desde que precedido por horizontes com presença de mosqueados abundantes e cores de redução. Compreende solos desde mal a muito mal drenados e que possuam características resultantes do excesso de umidade permanente ou temporária, tendo em vista a presença do lençol freático próximo à superfície, durante um determinado período do ano (EMBRAPA, 2013).

O rio Alcobaça transporta ao longo do seu curso matéria e energia oriundas do continente para o mar, que por sua vez distribui os sedimentos ao longo da costa. Nesta dinâmica interface dos processos marítimos e continentais localiza-se uma faixa arenosa definida como Sistema Natural de Planície Marinha.

A evolução quaternária desta unidade está fortemente associada às mudanças relativas do nível do mar, que proporcionaram o desenvolvimento dos recifes de coral, que por sua vez tiveram papel fundamental no regime de dispersão e acumulação de sedimentos ao longo desta região costeira (Andrade et al. 2003). Tais áreas compreendem os espaços que apresentam curvas hipsométricas, variando de 0 a 3 metros. Valor que configura uma área extremamente instável, sensível e sujeita a inundações periódicas, que possui substrato arenoso, com processos pedogenéticos predominantes para formação de solos tipos Neossolo Quartzarênicos, e coberta por vegetação natural de Restinga (SOUZA, 2017).

Desta forma, o município de Alcobaça possui áreas de elevada dinamicidade e ambientes complexos que estão densamente ocupados ou alterados, fato que justifica a importância em compreender melhor quais sistemas antrópicos atuam sobre estes sistemas naturais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A questão ambiental emergiu nos últimos anos como uma necessidade para a sobrevivência do ser humano frente a todas problemáticas naturais. No entanto, como podemos desenvolver ações ambientais e relacioná-las às questões econômicas e sociais que aparentemente apresentam-se tão contraditórias?

A abordagem sistêmica como princípio teórico-metodológico apresenta-se como uma solução para a análise de forma integrada da paisagem sendo adequada para o entendimento das complexas relações dos Sistemas Naturais e Antrópicos.

Sendo assim, esta pesquisa está pautada na metodologia proposta por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013), também fundamentada na análise da paisagem, para subsidiar a elaboração da proposta de Zoneamento Geoambiental do município de Alcobaça, com objetivo de definir zonas que apresentem dinâmica de funcionamento e processos semelhantes.

Os estudos dos atributos naturais possibilitaram identificar a predominância de dois grandes sistemas naturais no município. O primeiro é o Sistema de Tabuleiros Costeiros, sustentados pela Formação Barreiras, em sua maior parte ocupada por extensas áreas de monocultura de eucalipto e pastagens, além de pequenos fragmentos de agricultura familiar. O segundo é uma vasta área de Planície Marinha composta por materiais inconsolidados, tendo sua formação ligada a processos de deposição marinha do Quaternário, em sua maior parte ocupada por

pecuária extensiva e pequenos fragmentos de vegetação de restinga arbórea e arbustiva ao longo da costa marinha.

A metodologia proposta para este trabalho, apoiada na utilização de técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e trabalho de campo, mostrou-se eficaz para uma análise integrada do município de Alcobaça, que permitiram a obtenção e análise dos dados geoespaciais. Portanto, adoção da escala de análise 1:50.000 possibilitou fazer uma análise integrada das ações de manutenção dos sistemas ambientais e o planejamento de novas estratégias.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento a CAPES.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C. S.; DOMINGUEZ, J. M. L. **Informação geológica-geomorfológicas como subsídios à análise ambiental: o exemplo da planície costeira de Caravelas – Bahia**. Boletim Paranaense de Geociência, nº 51, p. 9-17, 2002. <https://doi.org/10.5380/geo.v51i0.4167>

AMORIM, R. R. **Análise geoambiental como subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da zona costeira da região Costa do Descobrimento (Bahia)**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências - Universidade Estadual de Campinas, 2011.

BRASIL. **Lei Federal n.º 6.766, de 19 dez. 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.

CAVALCANTI, L. C. de S., SANTOS, L. S., CORRÊA, A. C. B., ARAÚJO FILHO J. C. Técnicas de campo para descrição de geossistemas: reconhecimento expedito na borda oeste do maciço residual de poço das trincheiras, Alagoas. **Revista Geoambiente** on line, Jataí, n. 15. 2010.

CPRM. Companhia Brasileira de Recursos Minerais (2000). Projeto Porto Seguro – Santa Cruz Cabrália. Serviço Geológico do Brasil. Brasília. v. 1-8.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A., **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher. 1980.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL (CAR-Ba). **Política de Desenvolvimento para o Extremo Sul da Bahia**, Salvador: CAR, 1994 (Série cadernos da CAR, n. 3).

CUSSIOLI, M. C. **Dinâmica da desembocadura do rio Itanhém, Alcobaça, BA**. Dissertação de Mestrado, Oceanográfico – Universidade de São Paulo, 2010.

DOMINGUEZ, J. M. L. (org.). **Costa das Baleias: Caracterização da Zona Costeira dos Municípios de Alcobaça, Caravelas, Nova Viçosa e Mucuri**. Salvador: CBPM / UFBA – CPGG / LEC, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2003.

GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antônio José Teixeira. Novo dicionário geológico-geomorfológico. 6. ed. [Rio de Janeiro]: Bertrand Brasil, 2008. 648 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2010**. 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 set. 2017.

MARTIN L., BITTENCOURT ACS.; VILAS-BOAS GS; FLEXOR, J-M. **Mapa geológico do Quaternário costeiro do Estado da Bahia**. 2 folhas. Escala 1/250 000, Texto explicativo, Secretaria de Minas e Energia, Salvador, BA. 1980.

MOREAU, A. M. S. dos S. **Gênese, mineralogia e micromorfologia de horizontes coesos, fragipã e duripã em solos do tabuleiro costeiro do Sul da Bahia**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, 2001.

MMA – Ministério do Meio Ambiente – **Projeto Orla: Fundamento para Gestão Integrada**. Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 74p., Brasília, D.F., Brasil, 2017.

PETROBRAS. **Bacia sedimentar Bahia - Espírito Santo: área de Aracruz - Una**. [Rio de Janeiro]: SACS, 1957/1960. 1 foto índice. Escala 1:25.000. FI 13.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia da paisagem: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: EDUFC, 2013.

ROSS, J. L.S. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para planejamento ambiental**. 1ª ed. Editora Oficina de Textos, São Paulo 2006.

SAMPAIO, E.V.S.B., GIULIETTI A.M., VIRGÍNIO J. e GAMARRA-ROJAS C.F.L. **Vegetação e flora da Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste e Centro Nordestino de Informação sobre Plantas, Recife, Brasil. 2002.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA- SEI. **Mapas digitalizados do Estado da Bahia**: base de dados. Salvador: SEI, 1999. (CD-ROM).

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA- SEI. **Anuário estatístico da Bahia**. V. 1. Salvador: SEI.2012.

SOUZA, S. O. **Proposta de Zoneamento Geoambiental Como Subsídio ao Planejamento do Uso e da Ocupação da Região Costa das Baleias (BAHIA)**. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências-Universidade Estadual de Campinas, 2017.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.; DOMINGUEZ, J.; FLEXOR, J.; AZEVEDO, A. **Flutuações do nível relativo do mar durante o quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira**. São Paulo. Revista Brasileira de Geociência, 15(4), p. 273-186, 1985. <https://doi.org/10.25249/0375-7536.1985273286>

TOPODATA. **Dados geomorfométricos do Brasil**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. SP, São José dos Campos: INPE, 2009.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. IBGE. Rio de Janeiro. 1977.

VALERIANO, M. M. Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA. In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Anais... Goiânia, GO: abril 2005. p. 3595-3602.

---

Recebido em: 28/08/2018

Aceito para publicação em: 21/12/2018