



UNIDADES DE PAISAGEM EM AMBIENTES TROPICAIS ÚMIDOS: EXEMPLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JABOATÃO – PERNAMBUCO

Carla Suelania da Silva

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil
csuelania.geografia@gmail.com

Wemerson Flávio da Silva

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil
wemerson.fsilva@gmail.com

Leandro Diomério João dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil
leandrodiomerio@gmail.com

Oswaldo Girão

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil
osgirao@gmail.com

RESUMO – O presente artigo tem como objetivo identificar as unidades de paisagem da Bacia Hidrográfica do rio Jaboatão (BHRJ), localizada no estado de Pernambuco. Entendendo que as unidades de paisagem compreendem a bacia hidrográfica como um sistema, onde os componentes físicos e antrópicos estão interligados e interdependentes, formando uma singularidade paisagística que retrata principalmente o uso e ocupação da terra em ambientes tropicais úmidos. Os procedimentos metodológicos foram baseados na aquisição de bases cartográficas e imagens de satélites para a identificação das distintas unidades de paisagem presentes na BHRJ. Como resultados foram primeiramente elencados os elementos componentes para a elaboração da cartografia de paisagem: hipsometria, declividade, geomorfologia, geologia, pedologia e uso e cobertura da terra, seguido da caracterização de cada unidade encontrada. Para a bacia hidrográfica em questão foram encontradas quatro unidades de paisagem, sendo os elementos geomorfológicos e de uso e cobertura da terra os parâmetros dominantes para definição desses agrupamentos.

Palavras-chave: Bacia do rio Jaboatão; Cartografia de Paisagem; Análise sistêmica.

LANDSCAPE UNITS IN HUMID TROPIC ENVIRONMENTS: THE EXAMPLE OF THE JABOATÃO RIVER HYDROGRAPHIC BASIN – PERNAMBUCO

ABSTRACT – This article aims to identify the landscape units of the Jaboatão River Watershed (JRW), located in the state of Pernambuco. Understanding that the landscape units grasp the watershed as a system, where the physical and anthropic components are interconnected and interdependent, forming a landscape singularity that mainly portrays the use and occupation of land in humid tropical environments. The methodological procedures were based on the acquisition of cartographic bases and satellite images to identify the different landscape units present in the BHRJ. As a result, the component elements for the elaboration of landscape cartography were first listed: hypsometry, slope, geomorphology, geology, pedology and land use and cover, followed by the characterization of each unit found. For the hydrographic basin in question, four landscape units were

found, with the geomorphological and land use and cover elements being the dominant parameters for defining the units.

Keywords: Jaboatão River Basin; Landscape Cartography; systemic analysis.

INTRODUÇÃO

O conceito de paisagem torna-se relevante, por que está inserido no debate integrado entre a natureza e as relações sociais, remete a discussão sobre o olhar geográfico, onde o ator social transforma culturalmente a natureza, cabendo à geografia uma análise a partir da paisagem integrada e dinâmica (VITTE, 2007). Dessa forma, foi bastante relevante o direcionamento do conceito de paisagem aos estudos da abordagem sistêmica, onde todos os elementos compõem a natureza, passando a trabalhar as trocas de matéria e energia dentro do sistema, compondo assim as diferentes tipologias da paisagem por meio dos seus próprios elementos (GUERRA; MARÇAL, 2010).

A paisagem apresenta-se com um caráter dinâmico e integrado. Para Bertrand (2004) ela é considerada uma entidade global, em que seus elementos participam de uma dinâmica comum a todos, os elementos se relacionam em ambientes ordenados e hierarquizados, sendo as relações determinadas de forma dinâmica e equilibrada. Para Cavalcanti (2018) ela é definida por um conjunto de formações naturais e antrópicas que se inter-relacionam, possuindo uma estrutura própria contendo um significado mutável e evolutivo.

Para a representação da cartografia de paisagem, ou a delimitação das unidades paisagísticas é importante a inserção das camadas ou elementos que compõem uma paisagem: o potencial natural como o relevo, geologia, clima e drenagem; a atividade biológica composta por fauna, flora e os solos e a apropriação cultural que perpassa por questões históricas, demadas e intervenções humanas. Portanto, o estudo das paisagens necessitam de inclusão desses fatores, como proposito o mapeamento da fisionomia da paisagem (CAVALCANTI 2018).

A pesquisa em questão apresenta um estudo particular sobre cartografia de paisagem em ambientes tropicais úmidos, localizadas nas baixas latitudes do globo, com elevadas temperaturas e considerável variabilidade na distribuição das chuvas. Podendo as áreas tropicais serem divididas em duas: trópicos úmidos e trópicos áridos, essa divisão ocorre, principalmente pelo índice pluviométrico anual. (GUPTA, 2011).

Segundo Gupta (2011), algumas características como: altas temperaturas, intensidade da chuva e aumento na evapotranspiração potencial, estão sempre sendo associadas aos trópicos, porém é importante considerar que não ocorre dessa forma em todos os lugares. A atuação antropogênica nos trópicos, também é um importante fator na modificação dos processos e das formas de relevo, essa atividade acontece de forma rápida e continua alterando as taxas de erosão e sedimentação, caracterizando assim um ambiente diversificado, em relação aos critérios paisagísticos.

Partindo desses pressupostos, é de vital importância os estudos sobre paisagens tropicais, principalmente as úmidas e a aplicação do conceito de unidades de paisagem, uma vez que, as junções das características sistêmicas, que serão aqui abordadas: geologia, solos, relevo, clima e uso e cobertura da terra, expressam a dinâmica desses ambientes e contribuem para o planejamento ambiental e territorial dessas regiões.

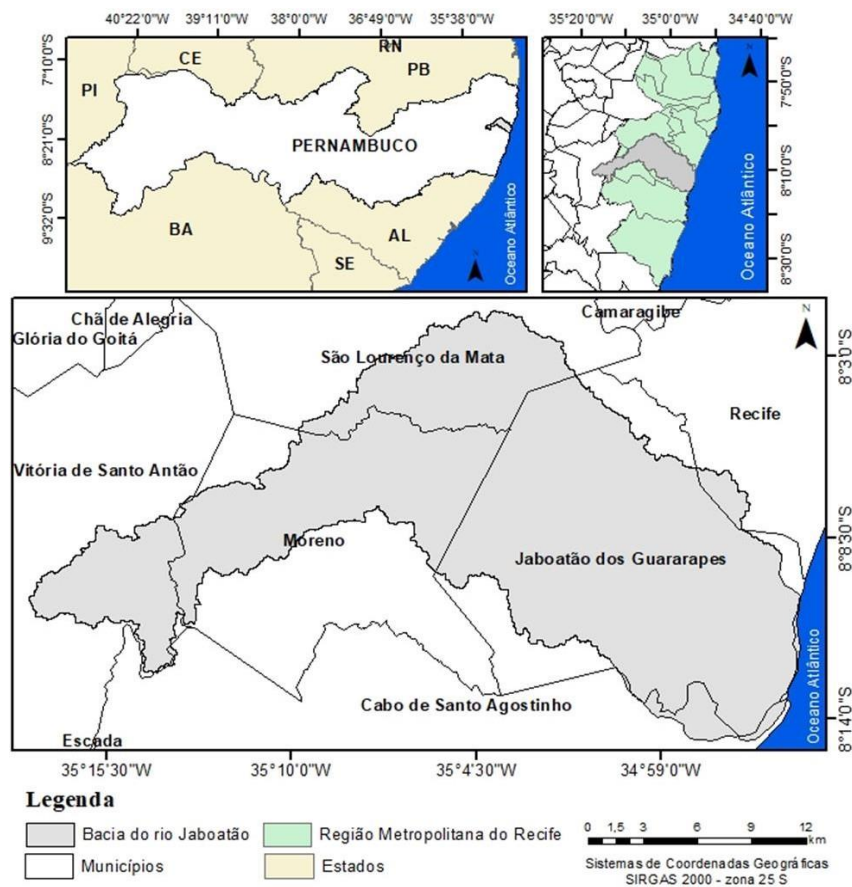
Diante disto, a pesquisa tem como objetivo Identificar as unidades de paisagem da bacia hidrográfica do rio Jaboatão, localizada no estado de Pernambuco, Brasil, como uma relevante exemplificação do contexto dos trópicos úmidos. Identificando primeiramente, os principais elementos integradores da paisagem, apontados por Cavalcanti (2018), para assim de forma sistêmica, elaborar um mapeamento e discutir as diferentes unidades de paisagem encontradas nessa bacia hidrográfica.

METODOLOGIA

Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Jaboatão (BHRJ) está localizada na Mata Sul do estado de Pernambuco (Figura 01), entre as coordenadas 08° 03' 0" e 08° 14' 0" de latitudes sul e 34° 59' 0" e 35° 15' 30" de longitude oeste, apresenta uma área territorial de cerca de 420 km². possuindo o seu canal principal, o rio Jaboatão, uma extensão de 75 km. A bacia apresenta um contexto natural e social diversificado, comportando áreas urbanas, como também áreas de proteção ambiental e reservas ecológicas, Comporta, ainda, centros industriais e também uma vasta monocultura, sobretudo da cana de açúcar.

Figura 1. Localização da bacia do rio Jaboatão



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A BHRJ está incluída no grupo de pequenas bacias litorâneas do estado de Pernambuco, Limita-se ao leste com o Oceano Atlântico, ao sul com a bacia do rio Pirapama, ao norte com a bacia do rio Tejipió e ao oeste com a bacia do rio Capibaribe. Abrangendo seis municípios no estado de Pernambuco: Vitória de Santo Antão, Moreno, Jaboatão dos Guararapes, São Lourenço da Mata, Cabo de Santo Agostinho e Recife, com exceção a Vitória de Santo Antão, os outros cinco municípios que compõem a bacia pertencem a Região Metropolitana do Recife.

Base cartográfica

Foram utilizadas as imagens do projeto Shuttle Radar Topography Mission – SRTM, oferecidos pela National Aeronautics and Space Administration (NASA), que apresenta um conjunto das elevações da Terra coletadas a partir dos dados de Radar com pontos postados a cada um segundo de arco, possuindo uma resolução espacial de 30 metros. Esse material é oferecido a partir da Earth Explorer da USGS. Para o detalhamento geológico da área de estudo, foi utilizado a base cartográfica da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais (CPRM, 2005).

Quanto a representação pedológica utilizou-se a base de dados do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco - ZAPE (EMBRAPA, 2006); para a definição das classes de solo seguiu-se o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SANTOS, et al., 2018). O mapeamento geomorfológico foi seguido pela proposta da União Geográfica Internacional (UGI), descrita por Demek (1972), na escala de 1:100.000, utilizando também os trabalhos de Fonsêca (2012) e Silva (2016).

Mapeamento de cobertura e uso da terra

Para a realização do mapeamento de uso e cobertura da terra baseou-se no manual técnico de uso da terra fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013). Em uma escala de 1:100.000, utilizando a classificação a partir do nível I, que determina as classes e o nível II, que enfatiza as subclasses (Tabela 1). As classes são classificadas por meio de cinco itens, indicando as categorias fundamentais da cobertura da terra. As subclasses são representadas por 12 itens contemplando o uso e a cobertura em escala regional.

Tabela 1. Sistema de classificação de uso e cobertura da terra

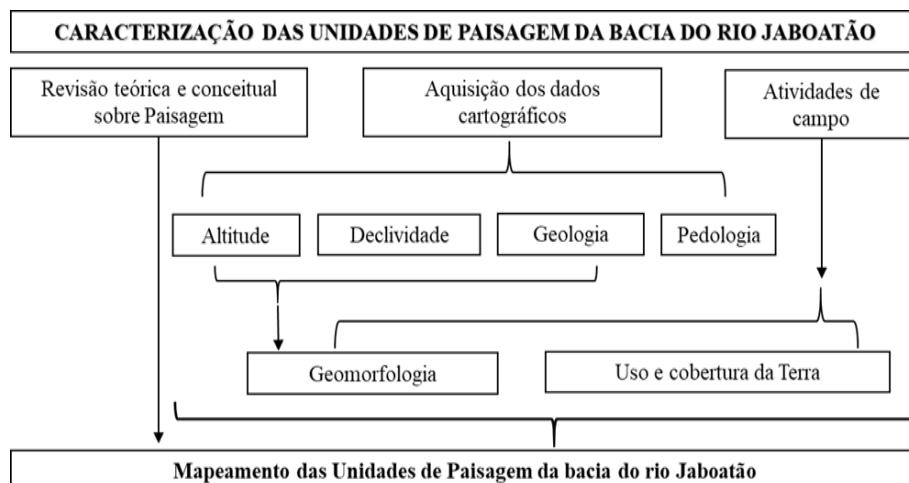
Nível I Classes	Nível II Subclasses
1 – Áreas Antrópicas Não agrícolas	Áreas Urbanizadas
	Áreas de Mineração
2 – Áreas Antrópicas Agrícolas	Culturas - Temporárias
	Culturas - Permanentes
	Pastagens
	Silvicultura
3 - Áreas de Vegetação Natural	Uso não identificado
	Área Florestal
	Área Campestre
4 - Água	Águas Continentais
	Águas Costeiras
5 – Outras Áreas	Áreas Descobertas

Fonte: IBGE (2013, p. 46) - Modificado pelos autores

Mapeamento de unidade de paisagem

Nessa etapa foi utilizado as imagens de satélites do Google Earth Pro, além de atividades de campo. Para a confecção do mapa de unidades de paisagem (Figura 2), utilizou-se a junção dos elementos pedológicos, geológicos, geomorfológicos e uso da terra. As atividades de campo contribuíram para confirmação dos mapeamentos, registros fotográficos de pontos representativos, observações e análise da paisagem. Todo mapeamento foi realizado no software ArcGis 10.4.

Figura 2. Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

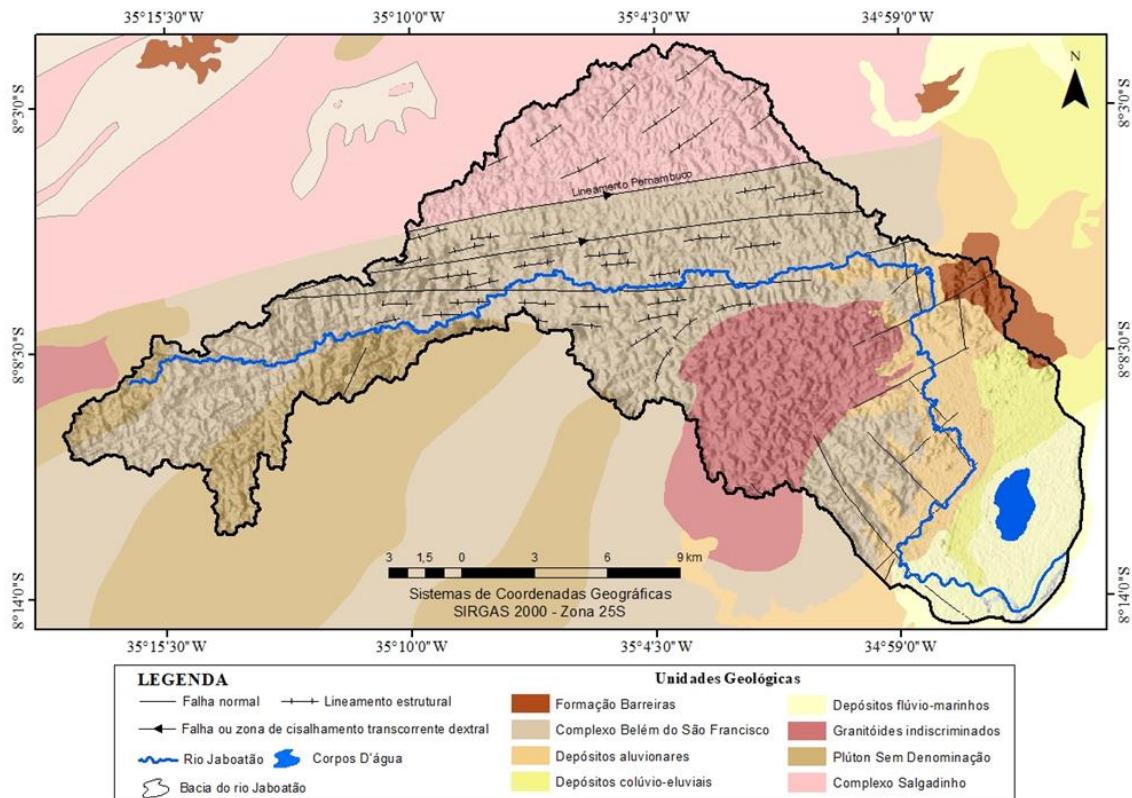
Os resultados foram divididos em dois tópicos principais, no primeiro será abordado os elementos relevantes que foram considerados na elaboração da cartografia da paisagem da bacia do rio Jaboatão são eles: potencial natural (altitude, declividade, geologia e geomorfologia) potencial biológico e cultural (pedologia e cobertura e uso da terra). Esses fatores compõem a dinâmica da bacia hidrográfica e contribuíram na organização das unidades de paisagem que serão apresentadas no segundo tópico. Elas foram agrupadas em quatro unidades que serão caracterizadas a partir de uma análise sistêmica dos seus elementos, ao final foi produzido um quadro síntese da paisagem dessa bacia.

Elementos integrantes da paisagem da Bacia do Rio Jaboatão

A bacia do rio Jaboatão é composta por 8 unidades geológicas (Figura 3), sendo “cortada”, ao norte, pela Zona de Cisalhamento Pernambuco, também denominada Lineamento Pernambuco, e composta pelo Complexo Belém de São Francisco, que abrange a maior parte da bacia hidrográfica, com 45,45%, seguido pelo Complexo Salgadinho, com 15,67% da área, os Granitoides Indiscriminados, terceira maior unidade com 12,80%, em seguida os Depósitos Aluvionares com 10,70%, os Depósitos Flúvio-marinhos com 7,88%, os Depósitos Colúvio-aluviais com 4,20%, o Plúton sem denominação com 1,78% e a Formação Barreiras com 1,50%.

Foram identificados cinco principais tipos de cobertura e uso da terra (Figura 4), uma vez que foram determinadas apenas o nível I (Classes) e o nível II (Subclasses). As classes e subclasses estão descritas na Tabela 02, os usos da terra estão distribuídos quase uniformemente na bacia, as áreas urbanas apresentam um percentual um pouco maior que os demais.

Figura 3. Unidades Geológicas da BHRJ



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Tabela 2. Uso e cobertura da terra da bacia do rio Jaboatão

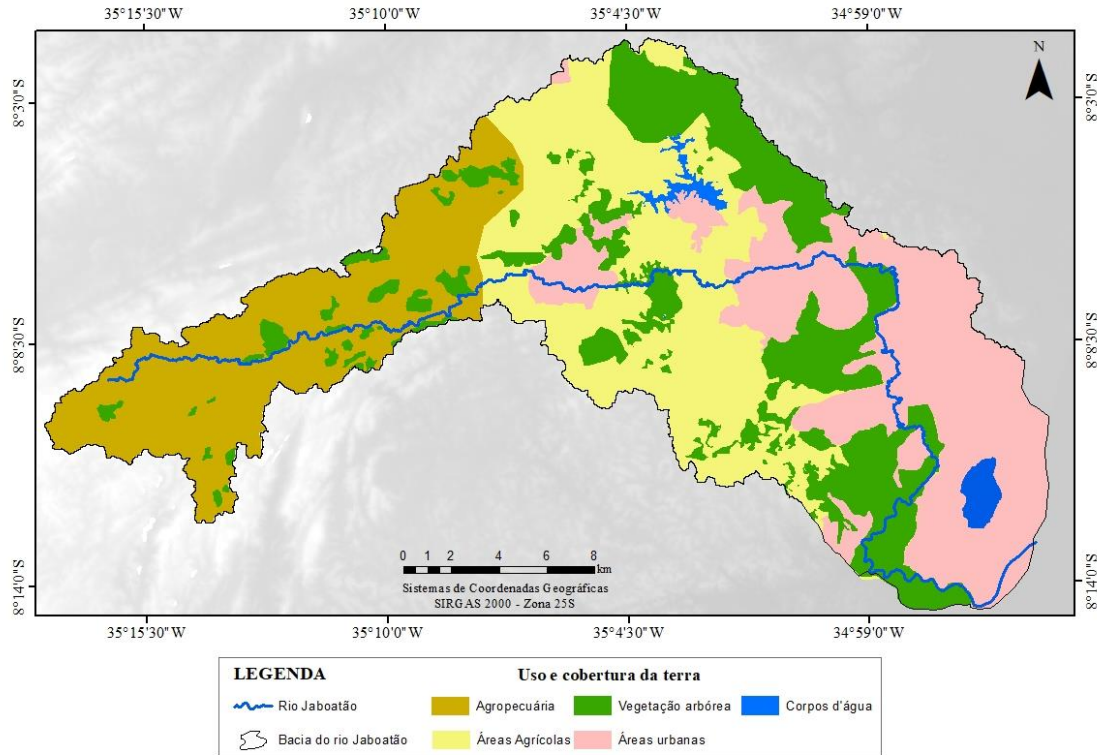
Nível I (classes)	Nível II (Subclasses)	Área territorial (km ²)	(%) na bacia do rio Jaboatão
Áreas antrópicas não agrícolas	Áreas urbanas	115,24	27,39
	Áreas antrópicas agrícolas		
	Agropecuária	91,19	21,67
	Áreas agrícolas	110,64	26,29
Áreas de vegetação natural	Vegetação Arbórea	97,38	23,14
Água	(Águas continentais)		
	Corpos d'Água	6,28	1,5

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Na bacia foram identificadas oito classes de solos, sendo mapeada, também a área urbana, devido ao intenso processo de impermeabilização dessas áreas (Figura 5). Os Argissolos Vermelho-amarelo estão presentes em 33% da bacia, sobretudo nas áreas de alto e médio curso, seguido dos Gleissolos Háplicos compreende 20% da área, os Latossolos amarelos com 14% e Argissolos amarelos também com 14%, os outros tipos de solos são: Espodossolos

Ferrihumilúvicos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos, solos de manguê, importante destacar que as áreas urbanas constituem 6% dá área da bacia.

Figura 4. Mapa de uso e cobertura da terra

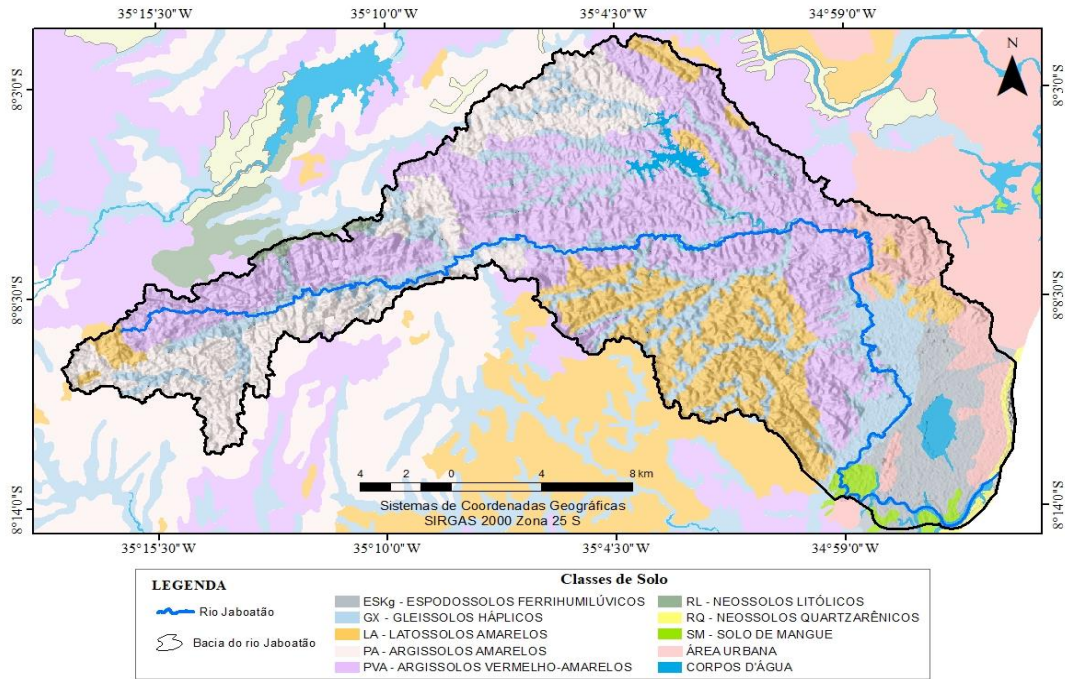


Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Para a bacia em questão as unidades geomorfológicas encontradas foram (Figura 6): colinas ocupando 77,19% da área, sendo subdividas em duas a partir das formas de dissecação atrelados a resistência do material, diferenciando-as de colinas de topos amplos e vales fechados e colinas e topos estreitos e vales abertos; a unidade das planícies, compondo 19,92% da área, subdividas em três, sendo diferenciadas a partir do seu ambiente de deposição, e o tabuleiro sedimentar dissecado com 3,56% da área da bacia do rio Jaboatão.

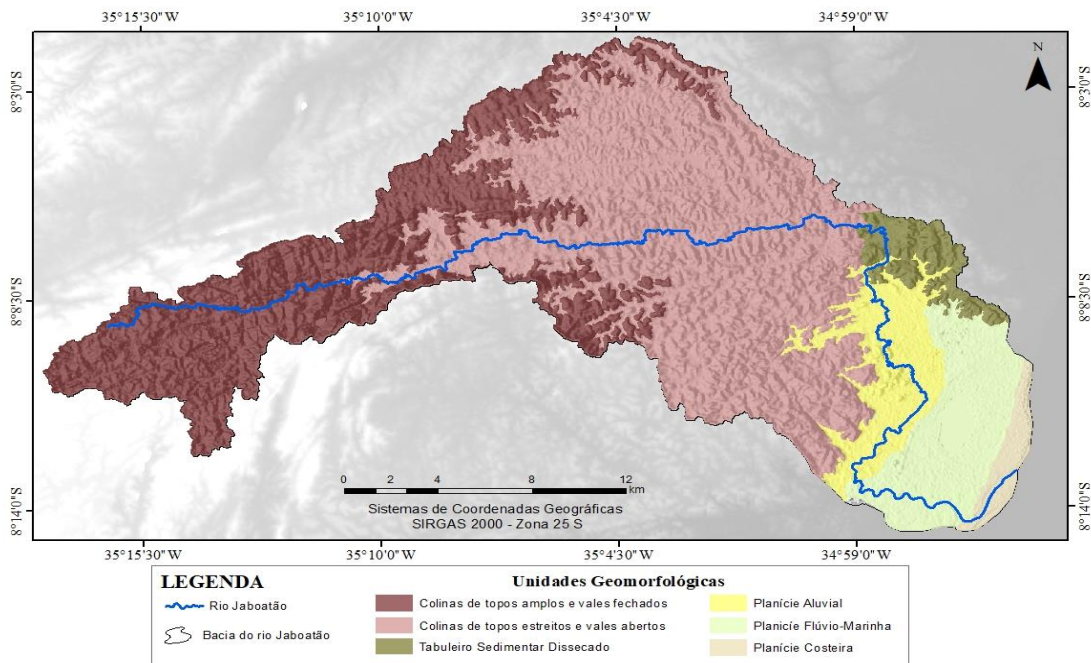
Majoritariamente a bacia do rio Jaboatão exibe um contexto de baixas altitudes, não ultrapassando os 145 metros, porém alguns pontos, sobretudo nas áreas de cabeceiras de drenagem, os valores podem atingir uma cota máxima de 445 metros. Os diferentes valores de altitude expressam as formas de relevo observadas na superfície. Para a bacia em questão as cotas altimétricas retratam um relevo, em sua maioria, por formas colinosas e de planícies aluviais e flúvio-marinhas. A declividade é acentuada nas áreas de alto e médio curso da bacia, com valores entre 20 a 75%, sendo reduzida nas áreas de baixo curso com característica do relevo de planície, entre 0 a 8%. Segundo a EMBRAPA (2006), a partir dos valores percentuais dos desníveis expressos no terreno, é possível classificar o relevo dessa bacia, em sua maioria, de ondulado a forte ondulado.

Figura 5. Classes de solos da bacia do rio Jaboatão



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Figura 6. Unidades geomorfológicas da bacia do rio Jaboatão



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

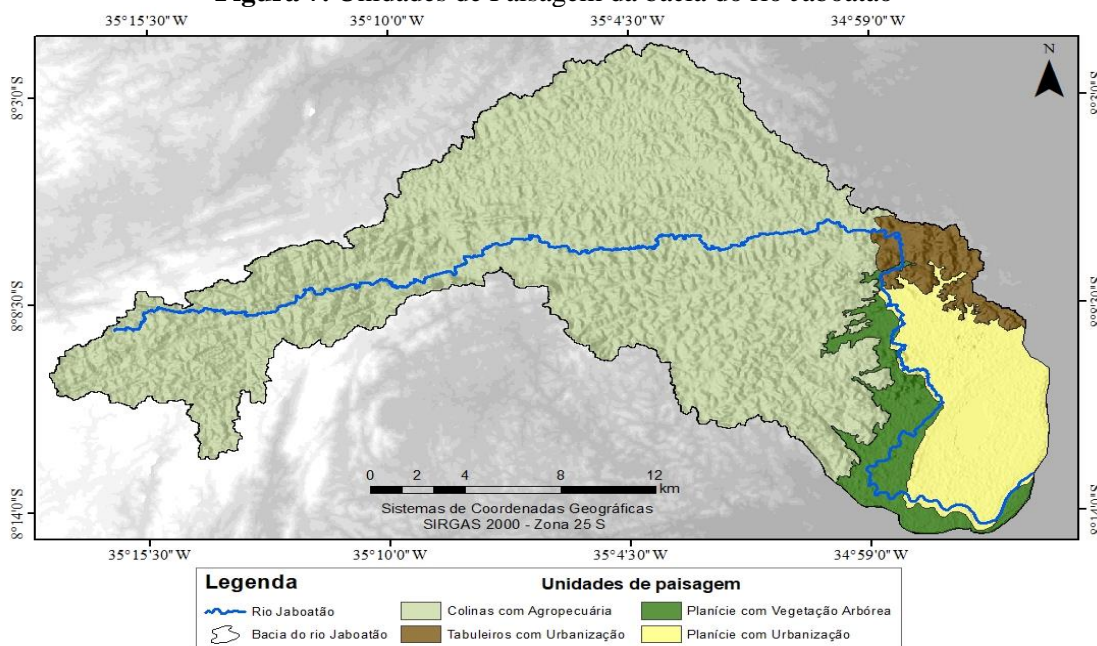
Unidades de Paisagem da Bacia do Rio Jaboatão

As Unidades de Paisagem representam áreas com características ambientais semelhantes quanto aos elementos físicos-naturais e antrópicos que se inter-relacionam no espaço e no tempo, possuindo atributos diferentes de outras áreas. A separação de um determinado ambiente em unidades de paisagem contribui para o melhor entendimento da dinâmica processual da paisagem local, como também para a compreensão do todo, a partir da análise de todos os elementos relacionados com a paisagem e suas dinâmicas temporais e espaciais (BERTRAND, 2004; VASCONCELOS e SOUZA, 2016).

Para a BHRJ foram estabelecidas quatro Unidades de paisagem (Figura 7):

1. Colinas com Agropecuária, abrange a maior parte da bacia hidrográfica, com 322,97 km² ou 77,31% da sua área total, presente nos municípios de Vitória de Santo Antão, Moreno, São Lourenço da Mata e Jaboatão dos Guararapes;
2. Tabuleiros com Urbanização, que representa a menor unidade de paisagem da bacia hidrográfica, correspondendo a 14,98 km², equivalente a 3,58% da área, presente na região limite entre os municípios de Jaboatão dos Guararapes e Recife;
3. Planície com vegetação arbórea, abarcando uma área de 25,90 km², compondo 6,2% da bacia hidrográfica, estando presente nos municípios de Jaboatão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho;
4. Planície com urbanização, correspondente a 53,82 km² representando 12,88% da área total da bacia, localizada no município de Jaboatão dos Guararapes.

Figura 7. Unidades de Paisagem da bacia do rio Jaboatão



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Colinas com agropecuária

A unidade de paisagem denominada de colinas com agropecuária apresenta altitudes que podem chegar, em alguns pontos, até a 445 metros, que dispõem de uma declividade acentuada, caracterizando o relevo como ondulado a fortemente-ondulado, exibindo colinas com topos

convexos e vales ora fechados e ora abertos, podendo atingir cerca de 100 metros de profundidade, expondo uma morfologia pluriconvexas.

Esta Unidade de paisagem é a mais expressiva em termo de abrangência territorial, isto porque boa parte do relevo da BHRJ é formado por colinas (Figura 8), como também a utilização voltada para práticas agrícolas e pecuária, sobretudo de culturas temporárias. Esta unidade apresenta áreas de litologia resistente, composta do embasamento cristalino, com a presença de rochas ígneas plutônicas e metamórficas, geradas a partir do metamorfismo regional; as rochas cristalinas presentes nesta unidade de paisagem antecedem o Planalto da Borborema.

Figura 8. Representação do relevo colinoso com presença de agropecuária, (alto e médio curso da bacia do rio Jaboatão)



Fonte: Acervo dos autores (2022)

Sua geologia apresenta-se organizada nas seguintes unidades estruturais: Complexo Belém de São Francisco, composto pela associação granítica-migmatítica (CARMONA, 2002; CPRM, 2005); Plúton sem denominação, constituído por granito, granodiorito, monzogranito e sienogranito equigranulares médios a grossos à inequigranulares porfíricos, estão associados à diorito e a fases intermediárias de mistura, com ou sem epidoto magmático (FONSÊCA; CORRÊA; SILVA, 2016). O Complexo Salgadinho é composto por hornblenda-biotita, ortognaisses migmatíticos de composição sienogranítica a granodiorítica e alguns termos tonalíticos, com textura equigranular, granulação média a grossa e coloração variando de cinza esbranquiçada a rósea (BRASILINO; MIRANDA, 2011).

Os Granitóides indiscriminados, apresentam composição de rochas ígneas e metamórficas como: Biotita granito, Tonalito, Sienogranito, Granito pórfiro, Granodiorito, Quartzo monzonito, Quartzo diorito, Monzogranito, Metagranito. Essas estruturas foram deformadas e dobradas em zonas transtativas brasileiras, de coloração rósea estrutura orientada bandada de granulação média a fina com grãos maiores que 4mm (FONSÊCA, 2012; FONSÊCA; CORRÊA; SILVA, 2016).

Em sua maioria, os vales fluviais nesta unidade alteram o seu padrão, ora apresentando perfil mais fechado, ora mais aberto, com presença de planícies de inundação descontínuas,

configurando tipos de canais parcialmente confinados. Logo, os canais fluviais vão ajustando a sua morfologia a partir do padrão que se encontra o vale. A dinâmica processual predominante é a erosão e o transporte de sedimentos, por estarem localizados no alto e médio curso da BHRJ. Não obstante, há produção de sedimentos, como também acumulação a partir das planícies aluviais encontradas na unidade.

Quanto aos aspectos pedológicos, a associação dos litotipos presentes, sobressaindo-se a rocha granítica, dominam os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos. Os Argissolos são caracterizados pelo aumento de argila do horizonte superficial, para o horizonte B subsuperficial, tipo de solo muito expressivo nesta unidade comumente encontrado em um relevo ondulado e acidentado, apresentando profundidade variável (EMBRAPA, 2013; IBGE, 2015).

De modo geral, os Argissolos reúnem condições para a proliferação de uma cobertura vegetal florestal, apresentando características como reserva de minerais e textura argilosa, indicando fatores favoráveis para a fixação de vegetação de porte, assim como exploração agrícola. Esses solos são de baixa fertilidade, com um uso da terra predominante voltado para a produção de cana de açúcar, além do cultivo, em menor escala, da fruticultura da manga, côco e banana, e a criação de gado e de aves, restando poucas áreas de vegetação secundária (SANTOS, *et al.*, 2018).

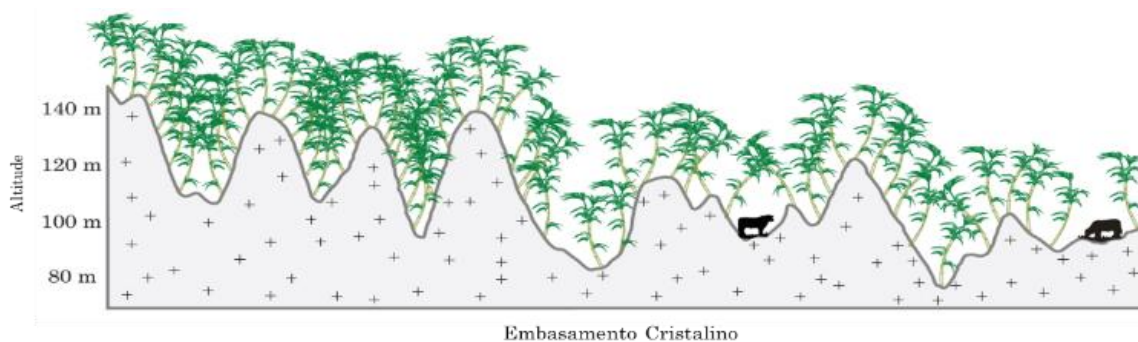
Os Latossolos amarelos, caracterizados como solos profundos, coesos, de coloração amarelada, homogêneo e com boa drenagem, possuindo, majoritariamente, uma baixa fertilidade e textura argilosa a muito argilosa. Os Latossolos amarelos exibem, ainda, baixos teores de Fe₂O₃, e apresentam baixa saturação e soma de bases e alto teor de saturação por alumínio (IBGE, 2015; SANTOS, *et al.*, 2018).

Os Latossolos podem estar presentes em um relevo ondulado, geralmente nas encostas acidentadas e nos topos das colinas, onde, em sua maioria, são utilizados para as práticas agrícolas, sobretudo da cana de açúcar; porém este tipo de solo necessita de uma boa adubação e correção da sua acidez para que possa produzir boas colheitas, após tal correção, e devido ao clima úmido, os Latossolos apresentam um bom potencial também para a fruticultura (SANTOS, *et al.*, 2018).

Predominantemente o uso da terra nesta unidade de paisagem é para fins agropecuários, áreas de criação de animais e, em alguns fundos de vale, é recorrente o reflorestamento com eucalipto. O cultivo da cana de açúcar (Figura 9) o principal desencadeador da erradicação de resquícios de Mata Atlântica secundária, restando poucas áreas de vegetação do tipo capoeira; com gramíneas, arbustos esparsos e florestas perenifólias, com destaque para algumas reservas ecológicas como as Reservas das Matas do Manassu e da Mussaíba, áreas onde perpassam os afluentes do rio Jaboatão que recebem o mesmo nome das áreas de proteção. Nas áreas de nascente do rio Jaboatão ocorre a pastagem, sobretudo do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e nos lugares onde a declividade é suave evidencia-se a ocorrência de algumas áreas de plantio de hortaliças, como coentro (*Coriandrum sativum* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.) destinados a subsistência e ao comércio local.

Os processos superficiais predominantes também estão ligados à erosão linear. Que a gênese de ravinações e voçorocamentos, assim como a movimentos de massa, como os escorregamentos, estando tais processos associados ao plantio da cana-de-açúcar e as ocupações de encostas para outras culturas e mesmo o uso pecuário. A diferença textural entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, atrelado a declividade, as condições climáticas, com eventos de pluviosidade intensa, e as atividades antrópicas, sobretudo de desmatamento e práticas agrícolas indevidas, podem ocasionar riscos de erosão e movimentos de massa.

Figura 9. Colinas com cana de açúcar e pastagem



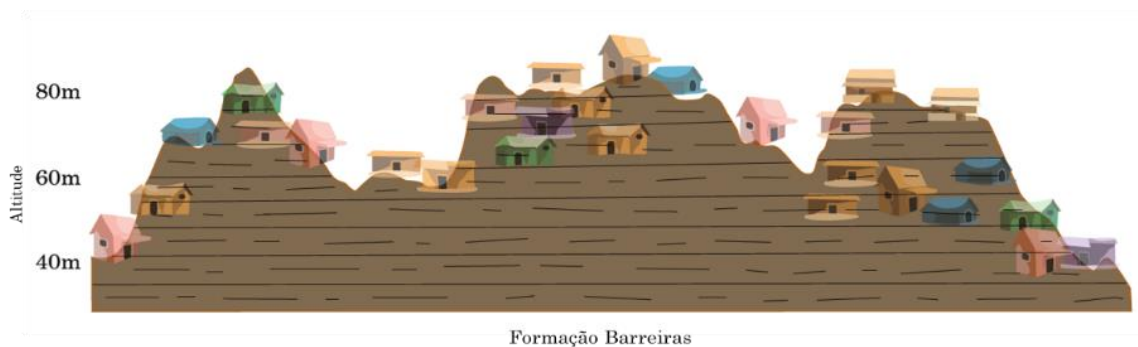
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Tabuleiros com urbanização

Os tabuleiros costeiros compõem a paisagem de praticamente toda faixa do litoral do Nordeste brasileiro. Para a área de estudo, os tabuleiros integram 2,8% da área da BHRJ. Espaços com altitudes de até 100 metros, com variação em torno dos 50 a 80 metros de altitude, apresentando declividades de relevo ondulado, dissecado, com topo plano/tabular e vales profundos.

O arcabouço geológico evidenciado na composição dos tabuleiros é a Formação Barreiras (Figura 10), que compõem a cobertura superficial inconsolidada atrelado a Bacia Pernambuco. Esta unidade estrutural se estende desde o estado do Amapá até o Rio de Janeiro, sendo uma formação de idade cenozóica, que representou nesta era uma fase mais úmida sobre a faixa costeira e continental, podendo ser reconhecida por suas características megascópicas, ou seja, má seleção, estratificação irregular e tendência a intemperismo em manchas de cores variadas; é constituída por uma litologia de arenito conglomerático e argilito arenoso (BRITO NEVES *et al.*, 2009; CPRM, 2005; SILVA, 2016).

Figura 10. Tabuleiros urbanizados (moradia)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Os solos que constituem essa unidade são, predominantemente, os Latossolos Amarelos que, neste caso, são desenvolvidos sobre os sedimentos da Formação Barreiras. Nesta unidade, os solos estão, majoritariamente, impermeabilizados devido a formas de usos e ocupações urbanas, com a vegetação natural praticamente inexistente devido ao adensamento urbano e ao intenso processo de ocupação nestas áreas, tanto na cidade do Recife, quanto em Jaboatão dos Guararapes.

O principal uso da terra desta unidade de paisagem é a concentração urbana destinada, nos topos e encostas, a moradias populares (Figura 11), enquanto nas áreas de fundo de vale predominam atividades voltadas para o comércio e serviços, que caracterizam tais topografias como zonas preferenciais para centros comerciais urbanos dos bairros pertencentes a esta unidade como: Zumbi do Pacheco, Ibura e Jardim Jordão, todos da cidade do Recife.

Figura 11. Tabuleiros com áreas urbanas no Recife



Fonte: acervo dos autores (2022)

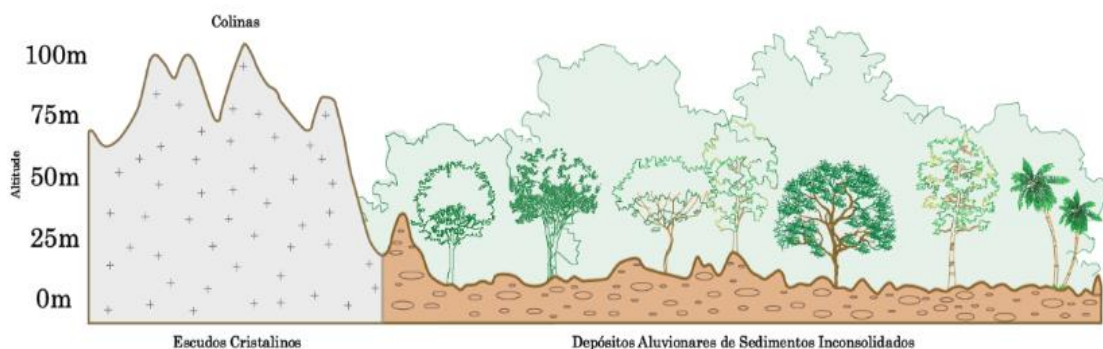
Esta unidade de tabuleiros apresenta, segundo o IBGE (2010), um quantitativo populacional considerável, com aproximadamente 106 mil habitantes, com parte destes habitando sobre áreas de risco de deslizamento de encostas, devido ao processo de ocupação não planejada, principalmente por famílias com baixo poder aquisitivo que necessita recorrer a áreas “menos atrativas” ao setor imobiliário. Os eventos de escorregamentos são mais incidentes nessa unidade, associados aos cortes de talude feito pelas ocupações nas encostas, as voçorocas também são recorrentes nessas áreas, indicando áreas de risco para a população residente.

Planície com vegetação arbórea

Esta unidade de paisagem está localizada nas áreas mais próximas ao rio Jaboatão, especificamente margeando o seu baixo curso. Comparando com as outras unidades é a que, em sua área total, exibe uma maior área de vegetação preservada. Encontra-se na superfície de planície, com declividade suave e um relevo predominantemente plano, com cotas de até 30 metros de altitude. Classificada como áreas de deposição, apresenta um padrão de vale não confinado, com presença de planícies de inundações contínuas.

A geologia é caracterizada por depósitos aluvionares de idade cenozóica localizados nas áreas baixas dos vales, próximo ao leito do rio. Na área em questão, estes depósitos são encontrados na planície de inundação do rio Jaboatão, sendo formados pelo material superficial de sedimentos inconsolidados, principalmente areia (Figura 12).

Figura 12. Planície do rio Jaboatão com formação arbórea



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Nesta unidade é possível evidenciar a presença dos Gleissolos Háplicos, que ocorre geralmente em áreas baixas, na planície aluvial, ambiente onde ocorre o acúmulo de água, sendo solos relacionados a áreas de inundação. No caso do rio Jaboatão e dos seus afluentes, observa-se a presença deste tipo de solo em todo o seu percurso (SILVA, 2016; SANTOS, *et al.*, 2018). Nas áreas de Gleissolos Háplicos a vegetação representa um importante fator de conservação, isto porque estes solos estão presentes nas áreas de corpos d'água, no qual a vegetação deve ser preservada com objetivo de proteger os ambientes aquáticos de processos erosivos.

Também nesta unidade os solos de mangue compõem uma pequena faixa, especificamente próxima à desembocadura do rio Jaboatão. Esses solos são lamacentos, escuros e com alto teor de sais minerais devido à proximidade da água do mar, sendo originários em zonas de mangues, sob os sedimentos fluviomarinhas e influência de marés. É um ambiente apropriado para o desenvolvimento da flora e fauna típica, devido a rápida e constante decomposição de plantas e animais, identificando como um relevante ambiente de preservação ambiental (IBGE, 2015; SANTOS, *et al.*, 2018;).

É possível também destacar a vegetação ombrófila densa, caracterizada por uma vegetação subperenifólia densa e arbustiva. Esta formação vegetal está associada aos climas tropicais e equatoriais úmidos, com altas precipitações (superiores a 2.000 mm anuais) e bem distribuídas ao longo do ano (SANTOS, *et al.*, 2018). A vegetação Ombrófila densa específica dessa unidade é a do tipo aluvial (Figura 13), uma vez que são formações vegetais que ocorrem ao longo dos cursos fluviais e ocupam terraços antigos, ou seja, é uma formação ribeirinha ou “floresta ciliar”.

Nesta unidade o adensamento populacional é relativamente menor que nas outras unidades, porém com a existência de construções de moradias insalubres, como as palafitas, atreladas a população de baixo poder aquisitivo com atividade econômica voltada para a extração de recursos do estuário, como o extrativismo animal (crustáceos). Os processos superficiais nessa unidade, estão relacionados a erosão laminar, as enchentes e inundações associadas ao rio Jaboatão, classificando como áreas de risco a população que reside nas margens fluviais.

Salienta-se a necessidade de preservação destas áreas, visto que se apresentam como ambientes de proteção das margens dos rios, como também de várias espécies da fauna e flora local, estando muito próximos de áreas densamente povoadas e de intensa urbanização, recebendo impactos diretos e indiretos das atividades antrópicas causadoras de mudanças sobre a hidromorfodinâmica desta unidade.

Figura 13. Formação arbórea ciliar do baixo curso do rio Jaboatão



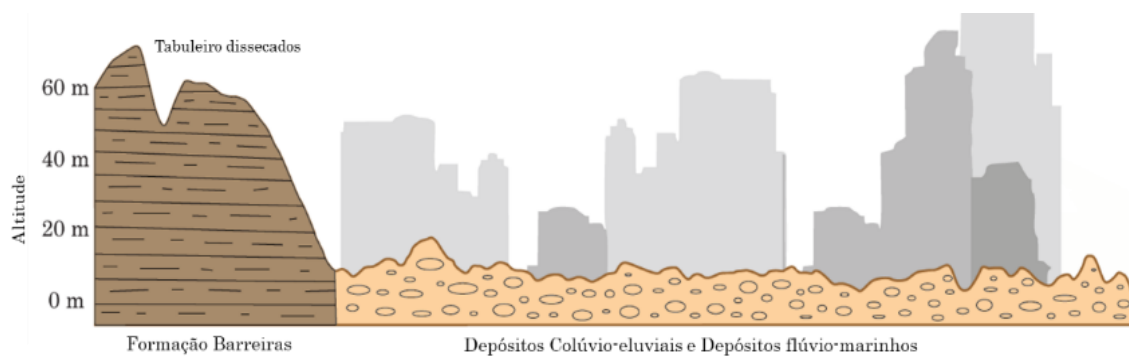
Fonte: acervo dos autores (2022)

Planície com urbanização

A Unidade de Planície com intensa urbanização está localizada na área de exutório do rio Jaboatão, sendo a unidade mais próxima do oceano Atlântico, recebendo, assim, maiores interferências da umidade que vem do oceano e adentra ao continente. Esta unidade de paisagem expõe superfícies rebaixadas, formadas pelas planícies fluviomarina e costeira, atinge cotas de até 15 metros de altitude, retratando valores baixos de declividade, classificando o relevo como plano. No contexto da BHRJ, as características do relevo, da altitude e da declividade determinam uma zonal processual de deposição de sedimentos.

Os aspectos da geologia são definidos a partir de três unidades: Depósitos Colúvio-eluviais (Figura 14) formados por sedimentos trazidos pela rede drenagem que depositam nas vertentes ou nas planícies eluviais. Nessa área de estudo esses sedimentos podem estar relacionados com as unidades dos tabuleiros, devido a sua proximidade e pela competência de produzir sedimentos que são carreados pela drenagem para as planícies.

Figura 14. Planícies urbanizadas



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Formados também pelo material inconsolidado, com presença de área, argila e cascalho (MABESOONE, 1982; FONSÊCA; CORRÊA; SILVA, 2016); Depósitos Aluvionares, e os Depósitos fluviomarinhos, que ocorrem nas áreas de estuário, nos ambientes de transição e mistura das influências fluviais e marinhas, que na área de estudo em questão ocorre nas proximidades da lagoa Olho d'Água e na foz do rio Jaboatão, composta pelos sedimentos inconsolidados com presença de areia fina, argila e silte (FONSÊCA; CORRÊA; SILVA, 2016).

Os solos estão associados às estruturas geológicas que os compõem, destacando o Neossolos Quartzarênicos, como solos derivados dos sedimentos dos depósitos marinhos holocênicos essencialmente areno-quartzosos, com textura arenosa e baixa fertilidade natural que ocorrem em terrenos rebaixados, estando associados a depósitos fluviomarinhos sobre a planície costeira.

São encontrados também os Espodossolos ferri-humilúvicos originados de materiais areno-quartzosos característico de um relevo plano a suavemente ondulado, em locais de umidade elevada. Esse tipo de solo está associado aos depósitos fluviomarinhos e colúvio-eluviais sobre a superfície da planície fluviomarinha. Os solos de mangue, anteriormente abordados, também compõe o cenário pedológico desta unidade, e estão associados aos depósitos aluvionares da planície fluviomarinha (EMBRAPA, 2006; 2017; IBGE, 2015).

Em geral, a vegetação associada aos Neossolos Quartzarênicos e aos Espodossolos ferri-humilúvicos é escassa, sendo possível encontrar alguns resquícios de coqueirais cultivados e da vegetação de capoeira. O desmatamento demandado pela expansão dos equipamentos urbanos é a principal causa da ausência de vegetação primária na unidade em questão. No contexto da BHRJ esta unidade de paisagem exhibe o setor mais urbanizado, sobressaindo-se sobre o distrito-sede de Jaboatão dos Guararapes (CPRM, 1997; SANTOS, *et al.*, 2018).

Para a unidade se destacam os seguintes usos urbanos: residencial, desde casas populares a grandes edifícios, sobretudo na orla marítima, comercial, empresarial de grande e médio porte e algumas áreas urbano-industriais (Figura 15). Essa unidade concentra a maior parte da população total da BHRJ, que gerou a ocupação de áreas indevidas como as margens do rio Jaboatão, dos seus afluentes e da lagoa Olho d'água, retirando a vegetação ciliar e o manguezal, representando riscos à população devido à susceptibilidade da área a inundações.

Figura 15: vista da área urbana e a proximidade do litoral no município de Jaboatão dos Guararapes



Fonte: acervo dos autores (2022)

Neste ambiente predominantemente urbano há representativas modificações na rede de drenagem, como canalizações dos rios principais e impermeabilização de áreas interfluviais e marginais, contribuindo para o aumento do escoamento superficial em detrimento da infiltração. Como exemplo, a lagoa Olho d'Água, está inserida em um contexto total de urbanização, devido as intensas atividades poluentes, construções indevidas e a retirada da vegetação marginal, que vem causando desequilíbrios e fragilizando a este ambiente flúvio-lagunar.

Abaixo, apresentamos um quadro-síntese (Quadro 01) dos aspectos que compõem as quatro Unidades de Paisagem da bacia do rio Jaboatão, analisadas anteriormente.

Quadro 01: Síntese das unidades de paisagem da BHRJ

UNIDADE DE PAISAGEM	GEOLOGIA	RELEVO	SOLOS	VEGETAÇÃO	USO DA TERRA	PROCESSOS SUPERFICIAIS
Colinas com agropecuária	Complexo Belém de São Francisco, Complexo Salgadinho e Granitóides indiscriminados, Plúton sem denominação.	Colinas com modelado convexo e vales ora fechados e abertos, localizadas ao N e S, área central da bacia, com cotas de até 445m	Argissolos Vermelhos-Amarelos, Gleissolos Háplicos e Latossolos Amarelos	Resquícios de Mata Atlântica; florestas e capoeira	Cana de açúcar, agricultura, centro urbano, bairros populares e Áreas de reserva ecológica pastagem	Movimentos de massa (escorregamentos) e processos erosivos (voçorocamento – erosão linear)
Tabuleiros com urbanização	Formação Barreiras	Áreas com topos tabulares e vales profundo, localizados a NE da bacia, com cotas de até 100 m	Influência urbana e Latossolos amarelos	Vegetação escassa, solos impermeados	Zona urbana com ocupação não planejada, áreas impermeabilizadas	Movimentos de massa e processos erosivos nas encostas
Planície com vegetação arbórea	Depósitos aluvionares	Planície aluvial do rio Jaboatão, localizadas a SE e S da bacia, com cotas de até 20 m	Gleissolos Háplicos, Latossolos Amarelos, solos de Mangue	Vegetação perenifólia densa arbustiva, mata ciliar e manguezal.	Vegetação de Mata Atlântica e manguezal, áreas com ocupação irregular como palafitas	Erosão laminar, enchentes e inundações
Planície com urbanização	Depósitos aluvionares, Depósitos colúvio-eluviais e Depósitos flúvio-marinhos	Áreas formadas pela planície flúvio-marinha e planície costeira, localizadas a E e SE da bacia, com cotas de até 15 m	Espodossolos Ferri-humilúvicos, Neossolos Quartzarênicos e solos de Mangue e influência urbana	Resquícios de formações litorâneas, áreas de vegetação escassa.	Zona urbana com áreas industriais, predomínio de terrenos impermeáveis e ocupações residenciais	Escoamento superficial, enchentes e inundações

Fonte: Elaborados pelos autores (2022)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia hidrográfica do rio Jaboatão, expõe uma diversidade de características, ora na composição geológica, geomorfológica e pedológica, mas sobretudo quanto ao uso da terra, que resulta como um dos elementos principais na modificação desse sistema, dando características culturais a paisagem desse ambiente.

Para a bacia hidrográfica em questão foram encontradas quatro unidades de paisagem, as colinas com agropecuária que compõem grande parte da bacia, essa unidade encontra-se em áreas de alto e médio curso, com a presença de um relevo mais acidentado. As unidades das planícies que se dividem em duas e majoritariamente compreende a urbanização como principal uso, principalmente devido a sua forma plana ocorre um maior processo de ocupação, já as planícies com vegetação, estão presentes nas margens dos cursos fluviais, composto pela mata ciliar e pouco ocupadas.

E por fim, os tabuleiros, também com uso urbano, mas principalmente destinados as moradias populares. As ocupações nas áreas de tabuleiros, condiciona aos processos de riscos geomorfológicos, atrelados ao uso incorreto da terra e da falta de planejamento territorial nessas áreas. Além do uso e ocupação da terra, os fatores geomorfológicos foram relevantes na divisão das unidades de paisagem, onde buscou-se correlacionar os tipos principais de ocupação antrópica em cada unidade do relevo.

Na análise da bacia hidrográfica do rio Jaboatão foi possível observar que os elementos naturais e antrópicos estão interligados, compondo as diferentes unidades de paisagem, entendendo que os seres humanos denotam um papel preponderante nessa cartografia de paisagem. Sendo necessário o entendimento dessas unidades, para assim, ocorrer uma melhor preservação desses espaços, um aprimoramento no planejamento em relação a ocupação de novas áreas e pôr fim a propagação de maiores estudos relacionados a dinâmica das unidades de paisagem, sobretudo de ambientes trópicos úmidos com intensa ocupação antrópica.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco – FACEPE e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

REFERÊNCIAS

- BERTHAND, Georges. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico, Revista RAENGA, Curitiba, n. 8, p.141-152, 2004.
- BRASILINO, R. G.; MIRANDA, A. W. A. caracterização litogeoquímica do Complexo Salgadinho na Folha Santa Cruz do Capibaribe (SB.24-Z-D-IV), Província Borborema, Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 13. Gramado – RS. 2011. Resumos... Gramado: Soc. Bras. de Geoquímica, p.832-835, 2011.
- BRITO NEVES, B. B.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; COUTINHO, J. M. V.; BEZERRA, F. H. R. Novos dados geológicos e geofísicos para a caracterização geométrica e estratigráfica da Sub-bacia de Alhandra (Sudeste da Paraíba). Geologia USP: Série Científica, v.6, n.2, p.71-80, 2009.
- CARMONA, Luis Christian De Montreuil. Geologia, geoquímica e avaliação econômica do migmatito “Rosa Imperial”, domínio meridional da província Borborema, Nordeste brasileiro. 202f, 2002. Dissertação de Mestrado em Geociências – Programa de Pós-graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.
- CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. Cartografia de Paisagens: fundamentos, 2 ed, São Paulo, Oficina de Textos, 2018, 96 p.

CPRM, Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais. Jaboaão dos Guararapes: Mapas dos indicadores Geotéctonicos, Projeto SINGRE, Recife, 1997, 29 p.

DEMEK, J. (Ed). Manual of detailed geomorphological mapping. Praga: Academia. 1972, 344 p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Árvore do conhecimento: território Mata Sul pernambucana, Argissolos vermelho-amarelos, Agência Embrapa de informação tecnológica, 2013. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/Territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7k02wx7ha087apz2axe8nfr.html, acesso dia 08 de junho de 2022.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Sistema brasileiro de classificação de solos - SIBICS. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006, 306 p.

FONSÊCA, D. N. Reconstrução da paisagem geomorfológica através da assinatura geoquímica dos eventos deposicionais da bacia do rio Capibaribe-Mirim, Pernambuco. Recife, PE. 167f. 2012. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

FONSÊCA, D. N.; CORRÊA, A. C. B.; SILVA, A. C. Compartimentação Geomorfológica da Região Metropolitana do Recife (RMR) a partir da análise morfoestrutural. Geo UERJ, Rio de Janeiro v. 29, p. 201-219, 2016.

GUERRA, Antônio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. Geomorfologia Ambiental. 3ª ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2010, 190 p.

GUPTA, Avijit. Geomorfologia Tropical, Cambridge University Press, 2011, 409 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Manual Técnico de Geomorfologia. Rio de Janeiro, IBGE, 2ª edição, 2009, 175 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Manual Técnico de Pedologia, 3ª ed. 2015, Rio de Janeiro, 420 p.

MABESOOONE, J. M. Sedimentologia. Recife: Editora Universitária, 1982, 480 p.

SANTOS, H. G. dos, JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. ; Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Embrapa Solos, 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF, 2018, 356 p.

SILVA, Adriana Cassiano da. Reconstrução quaternária da dinâmica geomorfológica a partir das análises dos depósitos do baixo curso do rio Capibaribe/PE, 2016, 208f. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

VASCONCELOS, J. O.; SOUZA, J. O. P. Zoneamento e caracterização da bacia hidrográfica de São João do Tigre, REGNE, Vol.2, Nº Especial, p.171-180, 2016.

VITTE, Antônio Carlos. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física, Mercator - Revista de Geografia da UFC, v. 06, nº11, p.71-78, 2007.