

UNIDADES FÍSICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DO CURTUME, PINDAMONHANGABA (SP)

Natália de Souza Santos¹
Cenira Maria Lupinacci²

Resumo: O trabalho analisa e mapeia unidades físicas da bacia hidrográfica do Ribeirão do Curtume, Pindamonhangaba (SP), com escala 1:50.000 para realizar a confecção da Carta de Unidades Físicas. Utilizando a base teórico metodológica da Geoecologia da Paisagem, a carta tem como objetivo dividir a bacia em setores que apresentam características similares. Os componentes geoambientais representam uma interação entre as características do meio físico. Essa divisão resultou em 58 unidades físicas com características distintas, sendo: 8 unidades nas áreas de topo; 13 nas vertentes côncavas; 14 nas vertentes convexas; 10 nas vertentes retilíneas; e 13 nos fundos de vale. Estas unidades foram hierarquizadas com base na soma dos atributos das feições e características físicas e classificadas em módulo quartil, definindo quatro classes para o emprego do grau de instabilidade, resultando em: 14 classes de unidades – Estáveis; 23 - Pouco estáveis; 11 – Instáveis e 10 - Muito instáveis.

Palavras-chave: Geoecologia; Paisagem; Unidades Físicas; Instabilidade; Bacia Hidrográfica.

PHYSICAL UNITS OF THE RIBEIRÃO DO CURTUME WATERSHED, PINDAMONHANGABA (SP)

Abstract: The research analyzes and maps physical units of the Ribeirão do Curtume watershed, Pindamonhangaba (SP), using a scale of 1:50,000 to the preparation of the Map of Physical Units. Using the theoretical and methodological basis of Landscape Geoecology, the map aims to divide the watershed into similar sectors. The geoenvironmental components represent an interaction between the characteristics of the physical environment. This division resulted in 58 physical units with different characteristics, as follows: 8 units at the top; 13 on the concave slopes; 14 on convex slopes; 10 on rectilinear slopes; and 13 in valley bottoms. These units were hierarchized based on the sum of the attributes of the physical characteristics and classified in quartile module, defining four classes of instability, resulting in: 14 classes of stable units; 23 of slightly stable; 11 unstable and 10 very unstable.

Keywords: Geoecology; Landscape; Physical Units; Instability; Watershed.

¹ Graduada em Bacharelado em Geografia pela UFG/RC. Pós-graduanda em Geografia (UNESP/RC). Email: ns.santos@unesp.br

² Professora Doutora do Departamento de Geografia e Planejamento Ambiental da UNESP/RC. Email: cenira.lupinacci@unesp.br

INTRODUÇÃO

As unidades físicas constituem-se em um conceito importante para o estudo da geocologia da paisagem pois buscam realizar uma avaliação dos atributos da terra, através da integração dos aspectos formadores da paisagem (ZONNEVELD, 1989). As unidades se distinguem pela combinação das características de relevo, clima, cobertura vegetal, solos, litologia, arranjos estruturais ou exclusivamente por um desses elementos (ROSS, 1992).

Nesse contexto, tem-se por objetivo produzir uma cartografia que explore essas unidades, que auxilie no planejamento de bacias hidrográficas, como na preservação e gestão (futuro), utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. O processo de mapeamento geoambiental, proposto pela geocologia da paisagem, tem como rotina fundamental a divisão da área em unidades de acordo com a variação de seus atributos e com respostas semelhantes frente aos processos de dinâmica superficial.

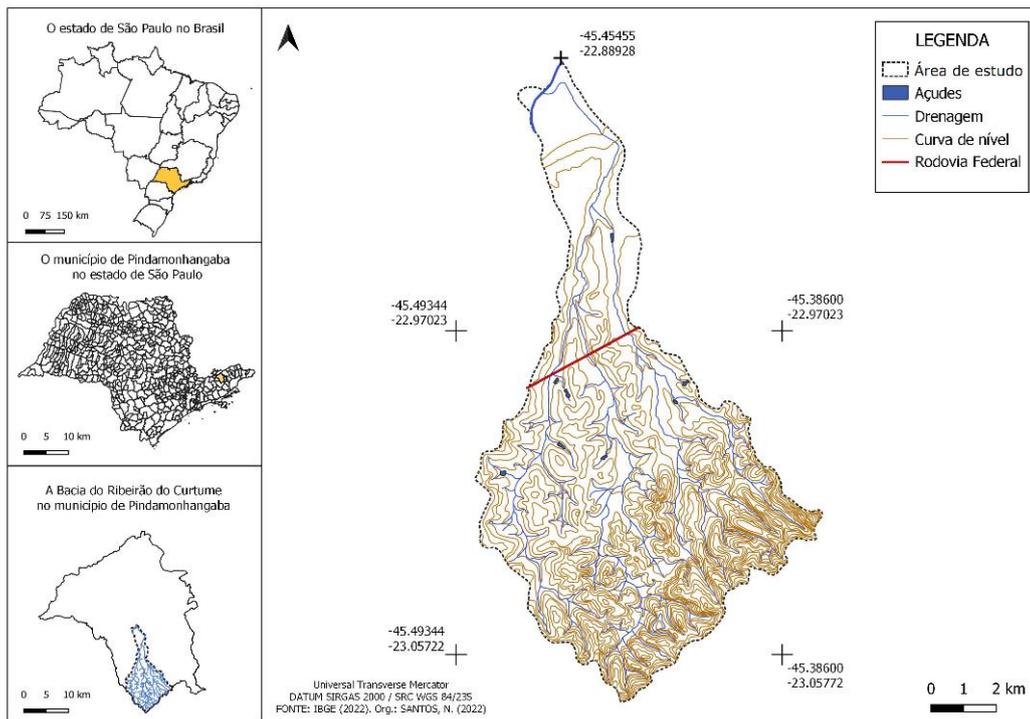
Como resultado buscou-se produzir uma carta de unidades físicas, em escala 1:50.000, de análise local (MATEO RODRIGUEZ, 2004). Em função do elevado nível de detalhamento, além de agregar os aspectos da escala regional, consideraram-se os resultados do autodesenvolvimento e a interação complexa entre os diversos geocomponentes.

ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do Ribeirão do Curtume (Figura 1), área selecionada para este estudo, localiza-se inteiramente no município de Pindamonhangaba (SP), extremo leste paulista, pertencente à Região do Vale do Paraíba. A cidade apresenta população estimada em 170.123 habitantes (IBGE, 2020) distribuídas em 730km² (IBGE, 2010). O Município tem ao norte a Serra da Mantiqueira e ao sul a Serra do Quebra Cangalha – contraforte da Serra do Mar. O Ribeirão tem suas nascentes posicionadas nas coordenadas 22°58'45" S e 45°25'42" W e seu exutório à 22°53'41" S e 45°27'25" W. O Ribeirão do Curtume pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 02 - (UGRHI -02) de acordo com a divisão hidrográfica do Estado de São Paulo (Lei nº 9.034/94); sua gestão é realizada pelo Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP).

Neste contexto, destaca-se que, de acordo com o CEIVAP, o Ribeirão do Curtume é um afluente do Rio Paraíba do Sul, tendo grande importância para o desenvolvimento e modo de vida da população, assim como para o uso agropecuário e industrial do município. O Rio Paraíba do Sul é um curso de água que banha os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, atravessando a conhecida região socioeconômica do Vale do Paraíba, sendo o rio mais importante do estado do Rio de Janeiro.

Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do Ribeirão do Curtume (SP)



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

A paisagem é distribuída de forma heterogênea sobre a superfície e suas variações verticais e horizontais determinam estruturas geocológicas. Horizontalmente, as paisagens se distinguem pelas modificações de ordem morfológica, estrutural, litológica, pedológica, climática e geomorfológica, além de fatores como urbanização e cobertura da terra em áreas rurais. Verticalmente, a estrutura da paisagem se define por variações desde a atmosfera até a rocha mãe, que ao interagirem uns sobre os outros são responsáveis pela dinâmica natural desta (BEROUCHACHVILI e BERTRAND, 1978 *apud* MANOSSO & NÓBREGA, 2008). A compreensão dessa dinâmica vem sendo usualmente concebida através da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), sendo a paisagem considerada como uma formação sistêmica, compreendida como reflexo de:

“[...] um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia. Esses fluxos originam relações de dependência mútua entre os fenômenos. Como consequência, o sistema representa propriedades que lhe são inerentes e diferem da soma das propriedades dos seus componentes. Uma delas é ter dinâmica própria, específica do sistema. Cada um dos fenômenos incorporados num sistema geralmente pode ser analisado, ele mesmo, como um sistema. Convencionalmente denomina-se subsistema” (TRICART, 1977, p.19).

A concepção sistêmica consiste em uma abordagem em que qualquer diversidade da realidade estudada (objetos, propriedades, fenômenos, relações, problemas, situação etc.) pode ser considerada como uma unidade (um sistema), regulada em um ou outro grau, que se manifesta mediante algumas categorias sistêmicas, tais como: estrutura, elemento, meio, relações, intensidade etc. (MATEO

RODRIGUEZ et al., 2007, p.41). Desta forma, a análise paisagística é considerada como

“[...] conjunto de métodos e procedimentos técnico-analíticos que permitem conhecer e explicar a estrutura da paisagem, estudar suas propriedades, índices e parâmetros sobre a dinâmica, a história do desenvolvimento, os estados, os processos de deformação e transformação da paisagem e a pesquisa das paisagens naturais, como sistemas manejáveis e administráveis.” (MATEO RODRIGUEZ, 2004, p. 40)

A paisagem integrada, segundo Christofolletti (1980), é resultante da relação entre o meio físico, elementos topográficos, biogeográficos, pedológicos, que são dinamizados pelos fluxos climáticos, incorporando a ação das atividades humanas que se torna participativa tanto na caracterização como na dinâmica do ambiente; essa dinâmica e evolução da paisagem, segundo Mateo Rodriguez et al. (2007), são determinadas por processos políticos, econômicos e culturais.

Os conceitos e técnicas de estudo a partir da análise integrada da paisagem enquadram-se como uma ciência ambiental, oferecendo uma contribuição para o conhecimento da base natural do ambiente, entendido, segundo Bertrand (2004), como meio global, subsidiando a elaboração das bases teóricas e metodológicas para elaboração do planejamento e da gestão ambiental.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base na metodologia de Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004), foram desenvolvidas as seguintes etapas, respectivamente:

- Organização: Definição da área de estudo, os objetivos da pesquisa e a escala utilizada.
- Inventário: Levantamento de informações sobre a área, sendo fundamental para a definição, classificação e cartografia das unidades físicas:
- Análise: Realização do tratamento dos dados obtidos na fase de inventário, permitindo a caracterização das unidades físicas.

Na etapa inventário, houve a construção do banco de dados e o geoprocessamento, resultando:

1. Mapa de localização e base topográfica: *shapefiles* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como, vetores das Unidades federais, estaduais e municipais (Figura 1). Ainda, procedeu-se a digitalização manual da carta topográfica da bacia hidrográfica, na escala de 1:50.000, disponibilizada pelo DataGEO que é responsável pela infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo.

2. Carta de drenagem: Um recorte feito a partir da carta topográfica digitalizada, sobre os *shapefile* da bacia.

3. Carta Litológica: Obtida através do banco de dados do Serviço Geológico do Brasil, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em conjunto com Programa Nacional de Geologia e Universidade Federal do Rio de Janeiro, na escala 1:100.000.

4. Carta de Solos: Dados obtidos através do mapeamento pedológico de Rossi e Kanashiro (2017) 1:250.000 e 1:100.000;

5. Carta de Unidades Físicas: Sobreposição e correlação dos dados dos mapas de drenagem, pedológico e litológico, considerando como unidade espacial as feições básicas do relevo.

Para a construção das unidades físicas, foi necessário identificar as feições básicas do relevo, de acordo com o proposto por Leal (1995). Assim, foram mapeadas as formas de vertentes (côncavas, convexas e retilíneas), os topos e os fundos de vale por meio da interpretação das curvas de níveis.

Nesse âmbito, a organização da Carta de Unidade Físicas tomou por base o enfoque funcional de análise da paisagem, segundo a proposta de Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004). Este enfoque busca o entendimento da funcionalidade das paisagens, a qual “se manifesta através dos mecanismos de absorção, transformação, saída de matéria, energia e informações que garantam sua subsistência e produção.” (MATEO RODRIGUEZ et al., 1995, p. 96-97). Dessa maneira, as paisagens foram divididas segundo suas funções, em três categorias principais (MATEO RODRIGUEZ et al., 1995):

- As áreas emissoras são as áreas localizadas nos níveis mais elevados do terreno, como as unidades de topo, e cumprem a função de garantir os fluxos de Energia, Matéria e Informação (EMI) para as outras áreas.
- As áreas transmissoras localizam-se fundamentalmente nas áreas de vertentes e patamares, e possuem a função de assegurar o transporte dos fluxos de EMI das áreas mais elevadas para as áreas mais inferiores.
- As áreas coletoras localizam-se nas áreas de planícies aluviais e terraços, e possuem a função de acumular os fluxos de EMI, e a partir daí, transmitir de forma concentrada e seletiva energia e matérias através dos canais fluviais, correspondendo aos fundos de vales.

Após isso, foi realizada uma hierarquização das classes de formas de relevo, assim como para os solos e para a litologia, avaliando o caráter de instabilidade das feições (dá mais estável às mais instáveis). No caso das feições foram atribuídas cores as quais representam sua hierarquização: mais perigoso (azul) a menos frágil (verde), conforme Quadro 1, abaixo.

Quadro 1. Cores atribuídas as Feições

FEIÇÕES	CORES ATRIBUÍDAS
Fundo de vale	Azul
Vertentes côncavas	Vermelho
Vertentes convexas	Laranja
Vertente retilíneas	Amarelo
Topo	Verde

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Os solos foram hierarquizados conforme informações pedológicas encontradas no site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Assim, foram definidos (Quadro 2): I) Latossolo – Em relevo acidentado apresentam restrição (caso latossolo faixa Ib), não recomendado para uso agropecuário devido a erosão hídrica; em outras situações, principalmente relevos mais planos, possui baixo risco de erosão; II) Gleissolo – possuem limitações agrícolas, risco de inundações e pouca suscetibilidade a erosão, mas a ocupação urbana é desaconselhada; e III) Argissolo – suscetíveis a erosão em relevos acidentados,

caso desta área de estudo, pouca capacidade de reter nutrientes devido ao menor teor de argila no horizonte A, além do terreno antigo em rochas cristalinas.

Já a litologia foi hierarquizada de “mais resistente a mais instável”, segundo informações litológicas encontradas no referencial utilizado, como, na Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM); a análise utilizada para classes também levou em consideração os demais dados físicos da bacia em questão (Quadro 2).

De acordo com a Carta de movimentos gravitacionais de massa e inundação de Pindamonhangaba, a região litológica de gnaisses possui alta suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa; os setores dominados por filitos, rocha sedimentar fina, em áreas com Argissolo, demonstra-se média fragilidade; encontra-se na carta com classe de média instabilidade, por estarem também em relevos menos declivosos que os gnaisses; as áreas dominadas por granitos, rochas mais resistentes ao intemperismo, encontram-se em declividades médias e com presença de argissolo, sendo classificados como de média instabilidade; os lamitos – rocha sedimentar recobertas por latossolo, corresponde a baixa instabilidade ou maior resistência. Por fim, os setores com conglomerados, com latossolos e em área plana atribuiu-se a menor instabilidade.

Quadro 2. Valores atribuídos a cada classe

CLASSES 1 mais resistente e 7 a mais frágil	LITOLOGIA	
1	Cenozoico – Neógeno	Conglomerado suportado por matriz, Siltito, Argilito, Arenito conglomerático, Arenito
2	Cenozoico – Neógeno	Calcário dolomítico, Folhelho, Argilito, Marga
3	Cenozoico - Neógeno	Lamito, Diamictito, Conglomerado, Arenito
4	Cenozoico – Neógeno	Areia, areia arcoseana
5	Neoproterozóico	Filito, Sericita xisto
6	Neoproterozóico	Granito, Muscovita-biotita granito
7	Neoproterozóico	Biotita gnaisse
CLASSES I mais estável a III menos instável	PEDOLOGIA	
Ia	Latossolo amarelo	
Ib	Latossolo Vermelho amarelo	
IIa	Gleissolo Melânico	
IIb	Gleissolo Háplico	
III	Argissolo vermelho amarelo	

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Após estudar e hierarquizar as classes, os vetores foram rasterizados para fazer a união e a reclassificação dos dados, o que possibilitou a “álgebra” de mapas. Os valores atribuídos a cada classe no processo de hierarquização foram somados,

de forma a obter os maiores valores para as classes mais instáveis. Após isso, avaliou-se a declividade predominante de cada classe (Quadro 3) para definir as Unidades Físicas. Isso foi necessário já que a soma dos rasters com os dados de declividade geravam Unidades muito pequenas, as quais não seriam viáveis de ser analisadas na fase seguinte da pesquisa, quando do estabelecimento do estado ambiental, de acordo com a metodologia da Geoecologia da Paisagem. Os dados obtidos com a soma foram classificados de acordo com o método do quartil, sendo 5-9 Estável; 9-13 Pouco estável; 13-17 Instável; e <17 Muito instável (Figura 2).

Quadro 3. Hierarquização das classes de declividade

Declividade em porcentagem	Classificação
0 a 2	1 Áreas sujeitas a inundações (DENT e YOUNG, 1981)
2,001 a 5	2 Área urbano-industrial (BRASIL, 1979)
5,001 a 15	3 Área passível de emprego da mecanização na agricultura (BITAR, 2014)
15,001 a 30	4 Área de urbanização sem restrições (BRASIL, 1979)
30,001 a 37	5 Área limite para manejo florestal de corte raso (BRASIL, 2012)
37,001 a 100	6 Terrenos onde já se iniciam alguns movimentos de massa (SOUZA, OLIVEIRA e LUPINACCI, 2018)

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

ANÁLISES DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

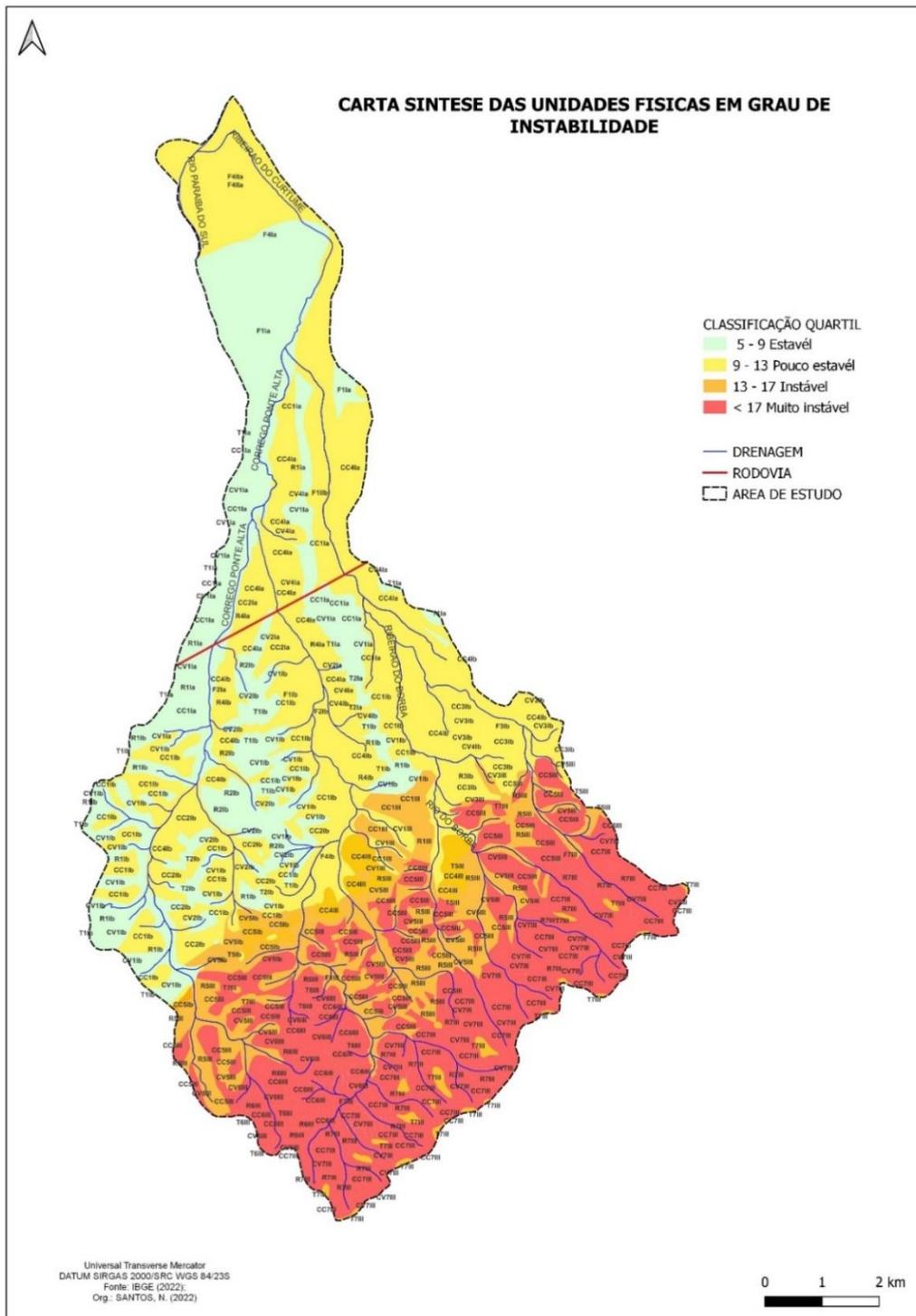
A Carta de Unidade Físicas constitui-se em um documento cartográfico de síntese, organizado na escala de 1:50.000, através da análise sistêmica das informações presentes nos demais produtos cartográficos (Base Cartográfica, Carta Clinográfica ou de Declividade, Carta Litológica, Carta Pedológica). Tal como em Amorim (2007), este documento possibilita a “identificação de áreas susceptíveis a ocorrência de processos naturais..., em decorrência das características físicas da paisagem.” (AMORIM, 2007, p. 71)

O inventário de informações e dados possibilitou a compilação cartográfica, gerando o mapa síntese das unidades físicas como resultado. Desta maneira, em cada feição do relevo foram separados os setores por litologia, pedologia e declividade como, por exemplo: vertentes côncavas, em litologia biotita gnaisse, com Argissolo Vermelho-Amarelo e declividade < 30%. Essa geometria de vetores resultou em 58 unidades físicas, sendo: 8 unidades nas áreas de topo; 13 nas vertentes côncavas; 14 nas vertentes convexas; 10 nas vertentes retilíneas e; 13 nos fundos de vale. Dentre as quatro classes definidas com base na soma atribuídas as feições e características físicas, obteve-se 14 classes de unidades – Estáveis; 23 - Pouco estáveis; 11 – Instáveis e 10 - Muito instáveis.

No setor norte da área de estudo (Figura 2 e tabela 1) entre a Rodovia e o Rio Paraíba do Sul, predomina o uso urbano. As unidades são classificadas como estáveis em função da topografia plana, com relevo vinculado a deposição fluvial, terraços e planícies. Possuindo declividade de 2-5% nas unidades estáveis, sendo área urbano-industrial e 5 -15% em unidades em laranja, consideradas áreas de

passível emprego da mecanização na agricultura. Com presença de latossolo amarelo, com leito do rio em Gleissolo possuindo declive de 0 – 2%, são consideradas áreas sujeitas a inundação, portanto, não recomendadas para uso urbano.

Figura 2. Carta síntese das Unidades Físicas em grau de instabilidade



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Ao que corresponde a área de drenagem do córrego Ponte Alta, à Oeste, no setor de alto curso do córrego Ponte Alta, tem-se unidades instáveis, como, T6III,

CC5III, R7III, CV5III, CV6III e R6III. Estas unidades caracterizam-se por argissolo vermelho amarelo, com suas nascentes principais em granito e o restante do alto curso em filito. Devido à combinação de solo, a declividade de 30 a 37% e a litologia, tem-se um setor com bastante instabilidade. Concomitante a isso, a Lei Federal 6766/79, estabelece que: “em áreas com declividade acima de 30% (15°) não será permitido o loteamento do solo”.

No setor do Córrego Ponte alta à Oeste, em médio curso, destacam-se as unidades pouco estáveis, como, CC1Ib, R1Ib, CC2Ib, CV1Ib, T1Ib, T2Ib, CC4Ib e CV2Ia. Estas unidades encontram-se sobre latossolos vermelho amarelo, sobre calcários com uso de pastagem e agricultura. A declividade desta área varia de 0 a 15% sendo, portanto, áreas passíveis de mecanização agrícola.

Na parte do alto curso do Córrego Pinhão do Borba, é encontrada formação litológica em biotita gnaisse e filito, que possuem grande resistência a processos intempéricos por se tratar de rochas antigas, porém são recobertos por argissolos vermelho amarelo, o que cria maiores chances de movimentos de massa. Com declividade 30-37%, apresentam unidades, como, CV7III, CV5III, T7III, CV6III, R7III, CC5III, T6III e R5III, classificando-o como um setor muito instável.

Já no médio e baixo curso do córrego Pinhão do Borba, com Argissolo nas unidades com maior declividade e latossolo nas unidades com menor declividade. Neste setor encontramos unidades, CV4III, R4Ib, CV1Ib, F21Ib, CC1III, CC1Ib, F1Ib, CV4Ia e R4Ia. Com predominância para declividade de 0 - 2 % nos fundos de vales e declividade de 15 - 30% no entorno do córrego, área em uso agropecuário. Portanto, considerada uma área pouco estável. Dentro do setor a Leste, tem-se a área drenada pelo Ribeirão do Borba, com presença de latossolo vermelho amarelo e amarelo, declividade de 0 - 15%. Também ocorre uma área de fundo de vale, com unidades CC4Ib, CV4Ib, CV3Ib, F3Ib, F1Ib e T1Ia. Em uso de atividades agropecuárias, foi considerado um setor pouco estável.

A área drenada pelo Rio do Borba foi classificada com um setor muito instável, na presença de unidades, como CC4III, R5III, CC5III, R7III, T5III, CV7III, CC4III e CC7III. Todas em Argissolo vermelho amarelo, com formação litológica em biotita gnaisse e 15 - 30% ou < 37%, são áreas impróprias para construção e perigosas devido a declividade, áreas de vegetação nativa. Por fim, no setor de drenagem do Ribeirão do Orvalinho tem-se as Unidades: CC7III, CC5III, R7III, T5III, R5III, T7III e CV7III, com declividade de 30 a 37% ao sul e declividade de 5 - 15% ao norte. Toda área encontra-se em Argissolo vermelho amarelo, sobre biotitas e filitos, classificando-a como uma área instável.

Tabela 1. Classificação de instabilidade em modulo quartil

CLASSIFICAÇÃO DE ESTÁVEL A MAIS INSTÁVEL		
UF SIGLA	VALOR	UF DESCRIÇÃO
T1Ia	5	Topo em Conglomerado com Latossolo amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
T1Ib	5	Topo em Conglomerado com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 0 - 2%.
T2Ia	5	Topo em Calcário Dolomítico com latossolo amarelo, com declividade predominante 0 - 2%.
R1Ia	6	V. Retilínea em Conglomerado com Latossolo amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
T2Ib	7	Topo em Calcário Dolomítico com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
CV1Ia	8	V. Convexa em Conglomerado com Latossolo amarelo, com declividade

		predominante 5 - 15%.
R1lb	8	V. Retilínea em Conglomerado com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
F1la	8	F. Vale em Conglomerado com Latossolo amarelo, com declividade predominante 0 - 2%.
CV2lb	9	V. Convexa em Calcário dolomítico com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
CC1la	9	V. Côncava em Conglomerado com Latossolo amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CV1lb	9	V. Convexa em Conglomerado com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CV2la	9	V. Convexa em Calcário dolomítico com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
R2lb	9	V. Retilínea em Calcário dolomítico com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
F2la	9	F. Vale em calcário dolomítico com Latossolo amarelo, com declividade predominante 0 - 2%.
T5lb	10	Topo em Conglomerado com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
CC1lb	10	V. Côncava em Conglomerado com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CC2la	10	V. Côncava em Calcário dolomítico com Latossolo amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
F1lb	10	F. Vale em Conglomerado com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
F2lb	10	F. Vale em calcário dolomítico com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 0 - 2%.
R4la	10	V. Retilínea em areia com Latossolo amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CV3lb	11	V. Convexa em Lamito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CV4la	11	V. Convexa em areia com Latossolo amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
R3lb	11	V. Retilínea em Lamito com latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
R4lb	11	V. Retilínea em areia com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
F1llb	11	F. Vale em Conglomerado com Gleissolo Háplico, com declividade predominante 0 - 2%.
CC2lb	12	V. Côncava em Calcário dolomítico com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
CC4la	12	V. Côncava em areia com Latossolo amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CV4lb	12	V. Convexa em areia com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
R1lll	12	V. Retilínea em Conglomerado com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
F3lb	12	F. Vale em Lamito com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
F4la	12	F. Vale em areia com Latossolo amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
CC3lb	13	V. Côncava em Lamito com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
CC4lb	13	V. Côncava em areia com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CV1lll	13	V. Convexa em Conglomerado com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
F1lll	13	F. Vale em Conglomerado com Argissolo, com declividade predominante 2 - 25%.

F4Ib	13	F. Vale em areia com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
F4IIa	13	F. Vale em areia com Gleissolo melânico, com declividade predominante 0 - 2%.
T5III	14	Topo em Filito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CC1III	14	V. Côncava em Conglomerado com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
CC5Ib	14	V. Côncava em Filito com Latossolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
CV5Ib	14	V. Convexa em Filito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 30 - 37%.
CV3III	15	V. Convexa em Lamito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
CV4III	16	V. Convexa em areia com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
T7III	16	Topo em Biotita com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CC4III	17	V. Côncava em areia com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
CV5III	17	V. Convexa em Filito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 30 - 37%.
R5III	17	V. Retilínea em Filito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 30 - 37%.
F5III	17	F. Vale em Filito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
CC5III	18	V. Côncava em Filito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 15 - 30%.
R6III	18	V. Retilínea em Granito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 30 - 37%.
F6III	18	F. Vale em Granito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
T6III	19	Topo em Granito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 5 - 15%.
CV6III	19	V. Convexa em Granito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 30 - 37%.
F7III	19	F. Vale em Filito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 2 - 5%.
CC6III	20	V. Côncava em Granito com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 30 - 37%.
CV7III	20	V. Convexa em Biotita com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 30 - 37%.
R7III	20	V. Retilínea em Biotita com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante < 37%.
CC7III	21	V. Côncava em Biotita com Argissolo vermelho amarelo, com declividade predominante 30 - 37%.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da visão geocológica de Mateo Rodriguez, a geocologia proporciona contribuições fundamentais para análise e diagnóstico das bases naturais de determinado espaço geográfico. Nesse contexto, o artigo buscou construir uma síntese de métodos e procedimentos técnicos de pesquisa, cujo intuito maior foi construir um mapeamento de unidades físicas. Para qual as bases irão subsidiar

informações necessárias para um estudo maior, cujo interesse se faz presente em minha dissertação.

Desse modo, as unidades físicas, dentre os diversos parâmetros físicos, foram analisadas na bacia do Ribeirão do Curtume, os atributos do relevo, como as características das vertentes, drenagem, além do uso (observação), características do solo etc. Com uso de programa SIG e síntese cartográfica, o presente estudo conseguiu definir 58 unidades físicas. A síntese cartográfica representada pelas unidades físicas é um elemento base para o desenvolvimento de trabalhos de planejamento em bacias hidrográficas. Além disso, diagnósticos e propostas de gestão devem ter informações sobre o relevo e meio físico, permitindo estabelecer e compreender os processos de dinâmica superficial.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R. R. **Análise Geoambiental com ênfase aos setores de encosta da área urbana do município de São Vicente-SP**. 2007. 194p. (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2007.

_____.; OLIVEIRA, R. C. **Análise Geoambiental dos setores de encosta da área urbana de São Vicente-SP**. Sociedade e Natureza. Ano 19, n. 37. 123-138. 2007.

RODRIGUEZ, J. M. M. **La cuestión ambiental desde una visión sistêmica**. Revista Ideas Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Nov. 2005.

_____. **Planificación ambiental**. La Habana: Editorial Félix Varela, 2008.

_____. **Geografía de los Paisajes**. Tomo I: Paisajes naturales. Editorial Félix Varela, 2011.

_____.; SILVA, E. V. da; LEAL, A. C. Planejamento ambiental de bacias hidrográficas desde a visão da Geoecologia das Paisagens. In: FIGUEIRÓ, A. S.; FOLETO, E. (org.). **Diálogos em geografia física**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2011.

_____.; SILVA, E. V.; CAVALCANTE, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RICCOMINI, C. (1989) **O Rift Continental do Brasil**. São Paulo, 256 p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências/USP).

_____.; PELOGGIA, A.U.G.; SALONI, I.C.L.; KOHNKE, M.W.; FIGUEIRA, RM. (1989) **Neotectonic activity in the Serra do Mar Rift System (Southeastern Brazil)**. *Journal South American Earth Sciences*, 2(2):191-197

ROSSI, M.; KANASHIRO, M. M. **Mapa pedológico do estado de São Paulo**. Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, 2017.

SOUZA, S. O.; LUPINACCI, C. M; DE OLIVEIRA, R. C. A Cartografia Geomorfológica enquanto instrumento para o planejamento em áreas litorâneas: considerações a partir da região Costa das Baleias-Bahia-Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 22, n. 3, 2021.

ZONNEVELD, Isaak S. The landunit—a fundamental concept in landscapeecology, and its applications. **Landscapeecology**, v. 3, p. 67-86, 1989.