



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIA
BACHARELADO EM GEOGRAFIA**

MICAELE DE ASSIS DA SILVA

**CONTROLES FLUVIAIS E A DIVERSIDADE DE ESTILOS FLUVIAIS DO MÉDIO
E BAIXO CURSO DO RIO PARAÍBA/PB**

João Pessoa-PB
2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586c Silva, Micaele de Assis da.
Controles fluviais e a diversidade de estilos
fluviais do médio e baixo curso do Rio Paraíba (PB) /
Micaele de Assis da Silva. - João Pessoa, 2022.
24 p.

Orientação: Jonas Otaviano Praça de Souza.
TCC (Curso de Bacharelado em Geografia) -
UFPB/CCEN.

1. Controles fluviais. 2. Estilos fluviais. 3.
Diversidade fluvial. I. Souza, Jonas Otaviano Praça de.
II. Título.

UFPB/CCEN CDU 91(043.2)

Micaele de Assis da Silva

**CONTROLES FLUVIAIS E A DIVERSIDADE DE ESTILOS FLUVIAIS DO MÉDIO
E BAIXO CURSO DO RIO PARAÍBA/PB**

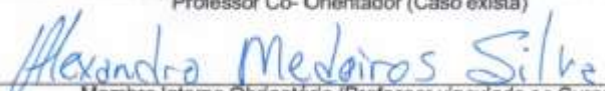
Artigo apresentado ao curso de Bacharelado em Geografia da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Jonas Otaviano Praça de Souza.

João Pessoa, 22 de setembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:


Professor Orientador

Professor Co-Orientador (Caso exista)

Membro Interno Obrigatório (Professor vinculado ao Curso)


Membro Interno ou Externo

João Pessoa-PB
2022

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- MAPA DA ÁREA DE ESTUDO.....	4
FIGURA 2- MAPA DE HIPSOMETRIA E DECLIVIDADE.....	5
FIGURA 3- MAPA DE PLUVIOSIDADE.....	9
FIGURA 4- MAPA DA GEOLOGIA	10
FIGURA 5- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRECHOS TRABALHADOS	11
FIGURA 6- GRÁFICO DOS CONTROLES FLUVIAIS.....	11
FIGURA 7- TRECHO A: CANAL NÃO CONFINADO	14
FIGURA 8- TRECHO B: NÃO CONFINADO COM AÇÃO ANTRÓPICA	15
FIGURA 9- TRECHO C: NÃO CONFINADO COM AÇÃO ANTRÓPICA.....	16
FIGURA 10- TRECHO D: NÃO CONFINADO COM MÚLTIPLOS CANAIS.....	17
FIGURA 11- TRECHO E: SEMICONFINADO COM MÚLTIPLOS CANAIS	18
FIGURA 12- TRECHO F: SEMICONFINADO COM AFLORAMENTO ROCHOSO	20
FIGURA 13- TRECHO G- CONFINADO COM LEITO ROCHOSO	21

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	3
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

RESUMO

As bacias hidrográficas são importantes unidades de paisagem, que devem ser estudadas em diferentes escalas com a intenção de compreender o passado, presente e futuro das evoluções do comportamento fluvial, que afetam diretamente a ocupação do solo. Em vista disso, as variáveis ambientais como chuva, geologia e variação de altimetria e sua relação devem tornar-se foco dentro dos limites da bacia. E para isso deve-se localizar e analisar como cada tipo de unidade geológica reage em conjunto com a variação pluvial. Dentro da bacia hidrográfica do médio e baixo curso do Rio Paraíba localizado no Nordeste do Brasil, foram identificados solos sedimentares sob influência de chuvas com médias acima de 1500mm ao ano, e solos cristalinos sob chuvas médias entre 400 mm a 700 mm. As quais dão origem a rios efêmeros, intermitentes e perenes, que por conseguinte, geram na paisagem uma diversidade fluvial que formam no canal do rio unidades geomórficas que podem ser classificados como não confinados, semiconfinados e confinados.

Palavras-chaves: Controles Fluviais. Estilos Fluviais. Diversidade Fluvial.

Abstract

River basins are important landscape units, which should be studied at different scales with the intention of understanding the past, present and future of river behavior evolutions, which directly affect soil occupation. In view of this, environmental variables such as rain, geology and altimetric variation and their relationship should become a focus within the boundaries of the basin. And for this one must locate and analyze how each type of geological units reacts in conjunction with the rainfall variation. Within the hydrographic basin of the middle and low course of the Paraíba River located in the Northeast of Brazil, sedimentary soils were identified under the influence of rainfall with averages above 1500mm per year, and crystalline soils under average rainfall between 400mm and 700mm. Which give rise to ephemeral, intermittent and perennial rivers, which have therefore generated in the landscape a river diversity that forms geomorphic units in the river channel that can be classified as non-confined, semi-confined and confined.

Keywords: River Controls. River Styles. River diversity.

Introdução

O Nordeste brasileiro possui diferentes características socioambientais ao longo de uma área total de 1.561.177,8 km (ARAÚJO, 2011), onde ocorre um clima que é influenciado pela maritimidade, continentalidade, orografia e pluviosidade.

A pluviosidade para o litoral da área de estudo é uma variável ambiental importante, pois, parte da área de estudo encontra-se inserida no litoral, e com as demais variáveis a área está inserida em um ambiente subúmido dispõem de maiores valores de médias de chuvas ao longo do ano entre 1.200 a 1.600mm (FRANCISCO e SANTOS, 2017).

A partir da interação entre a chuva, solo, elevação entre outros elementos a paisagem das bacias hidrográficas é moldada pelos rios e seus canais são diretamente influenciados tomando forma e aparência distintas. Por isso, os rios que percorrem os ambientes semiáridos compostos por solos com pouca profundidade e baixa capacidade de percolação e retenção de água nos aquíferos apresentam regimes fluviais essencialmente intermitente ou efêmero, possuindo vazão concentrada nos períodos chuvosos, normalmente entre fevereiro a maio (CARVALHO, 2020).

No entanto, nos ambientes subúmidos os controles hidrológicos facilitam uma vazão contínua ao longo do ano, possibilitando a existência de rios e trechos com regime fluvial perene, todavia, estão sob regime de chuva concentrada nos meses mais longos da quadra chuvosa para o nordeste, entre abril a julho (OLIVEIRA e COSTA, 2011; FRANCISCO e SANTOS, 2017) e o Rio Paraíba acaba por expressar esses ao responder rapidamente às fortes chuvas, devido ao predomínio do escoamento superficial na bacia, o que produz hidrogramas de vazão com “picos” (XAVIER e DORNELAS), que aqui não foi trabalhado.

A caracterização do material dos leitos e margens é realizada para auxiliar no estudo ambiental e na classificação dos estilos do canal, em diversos trabalhos no Brasil diferentes metodologias são utilizadas para caracterizar e classificar os canais fluviais, como o de Mello (2006) que utilizou a textura do material, unidades geomórficas, forma em planta, geometria e cobertura vegetal; Souza (2014) usou o tipo de canal, unidades geomórficas e textura de leito; Maia (2016) para o Cariri Paraibano utilizou identificação de unidades geomórficas, confinamento do canal e tipo de planta do canal; Santos (2017) para o Alto Curso do Rio Paraíba identificou e caracterizou as unidades geomórficas, a textura do material das margens e leito e

ainda considerou a estabilidade das margens do canal; e Rodrigues (2018) analisou o grau de confinamento, as unidades geomórficas, sinuosidade e textura de material de leito.

O grau de confinamento do canal define a presença ou ausência de várzeas ao longo do curso dos rios. Para analisar os trechos do canal foi utilizado a metodologia desenvolvida por Brierley e Fryirs (2000) ao classificar a diversidade fluvial em canais: confinados- que apresentam menos de 10% de planícies de inundação nas duas margens no canal; parcialmente confinados- que podem apresentar de 10% a 90% de planícies de inundação em ambas as margens de seu canal; até não confinados- que apresentam menos de 20% de confinamento de suas margens ao longo do canal podendo ter canais contínuos e descontínuos (RODRIGUES e SOUZA, 2020).

Entre os principais condicionantes da diversidade dos canais fluviais está a litologia, pois sua variação ao longo dos cursos fluviais contribui para a geração de ambientes e solos que facilitam ou não a erosão das margens, transporte de sedimentos, vazão do rio, percolação, velocidade do fluxo e conseqüentemente os estilos do canal. Concomitantemente, outros elementos como pluviosidade, altitude e declividade servem como controles dos canais fluviais (MAIA, 2019; SOUZA, 2018).

Nos ambientes secos, controles fluviais como a chuva dão origem a canais efêmeros e alimentam rios intermitentes nos períodos chuvosos, que acabam por gerar chuvas menos espaçadas como acontece no decorrer do ano. Outro controle que favorece a formação de rios não perenes é a relação chuva-infiltração- capacidade de armazenamento do solo nos aquíferos, visto que, mesmo durante eventos de chuva prolongada não há o armazenamento de água no lençol freático ficando mais suscetível a evaporação e evapotranspiração, causando períodos com baixa umidade e intensificando os períodos secos na maior parte do ano (RODRIGUES e SOUZA, 2020).

Caracterização da área de estudo

O rio Paraíba, ou como também é conhecido rio Paraíba do Norte tem sua localização no estado homônimo, ocupa uma área de cerca de 20.071,83 km² (AESAs, 2022) e com aproximadamente 300 km de extensão o que representa um total de 32% da área da Paraíba, um dos principais rios que drenam o Planalto da Borborema. O rio é dividido em alto, médio e

baixo curso, sua nascente localizada no planalto da Borborema, na Serra de Jabitacá, no município de Monteiro e sua foz na cidade de Cabedelo, cidade vizinha à capital do Estado.

A bacia hidrográfica foi gerada pouco abaixo do açude Epitácio Pessoa, tornando o ponto inicial do médio curso o município de Barra de Santana terminando no município de Pilar, e o baixo curso inicia-se em Pilar e vai até a cidade de Bayeux, o trecho abaixo da última cidade não foi incluído devido a influência da maritimidade na maré e volume do rio.

A construção de barragens ao longo dos cursos dos rios ocasiona mudanças a montante e a jusante da estrutura, assim para a bacia hidrográfica do Rio Paraíba resultou a montante em reservatórios que suprem a escassez de água na maior parte do ano, por causa das chuvas irregulares e em muitos pontos com efeito torrencial, e a jusante regularizou as vazões e mudanças abruptas do nível da água, no entanto tornaram as inundações cíclicas do rio mais fortes no baixo curso (SILVA, 2003). Abaixo na Figura 1 podemos visualizar a localização da bacia hidrográfica do Rio Paraíba entre o Baixo e Médio curso.

Figura 1- Mapa da área de Estudo

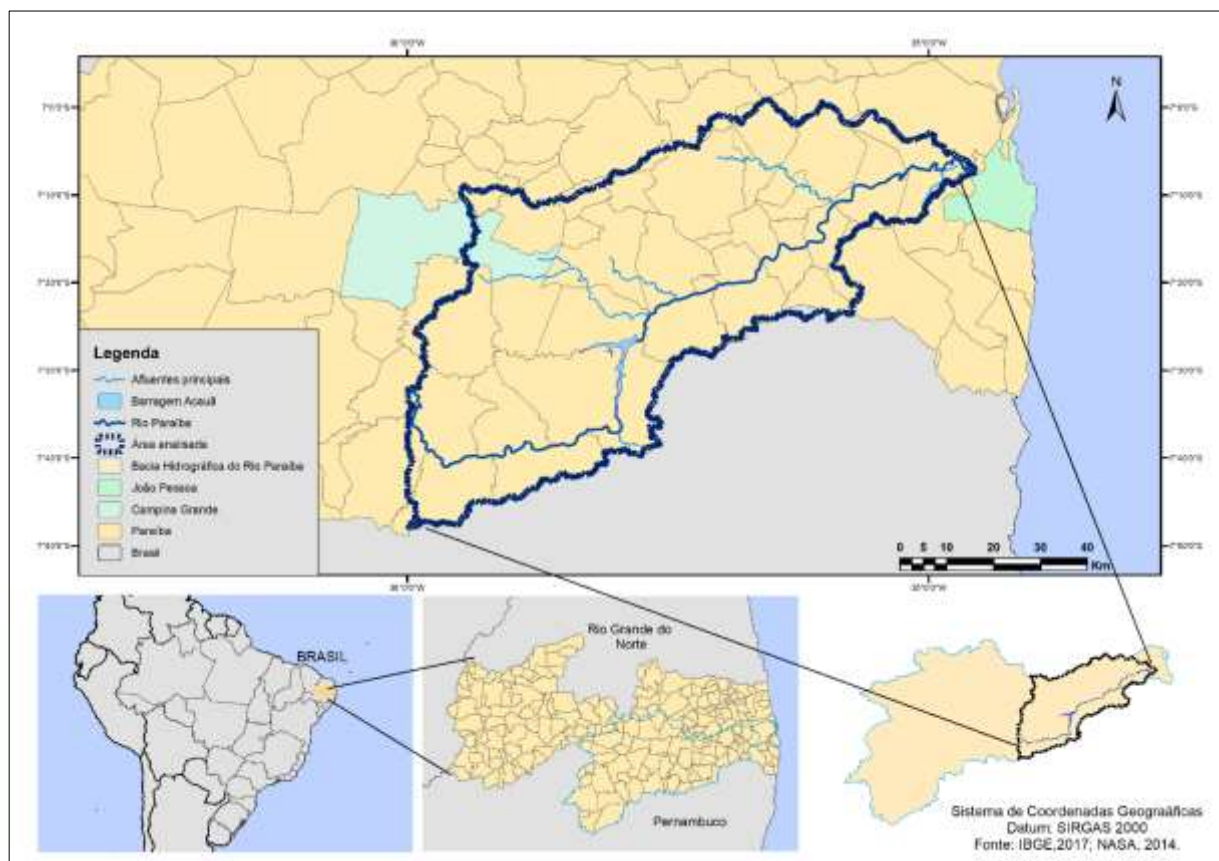
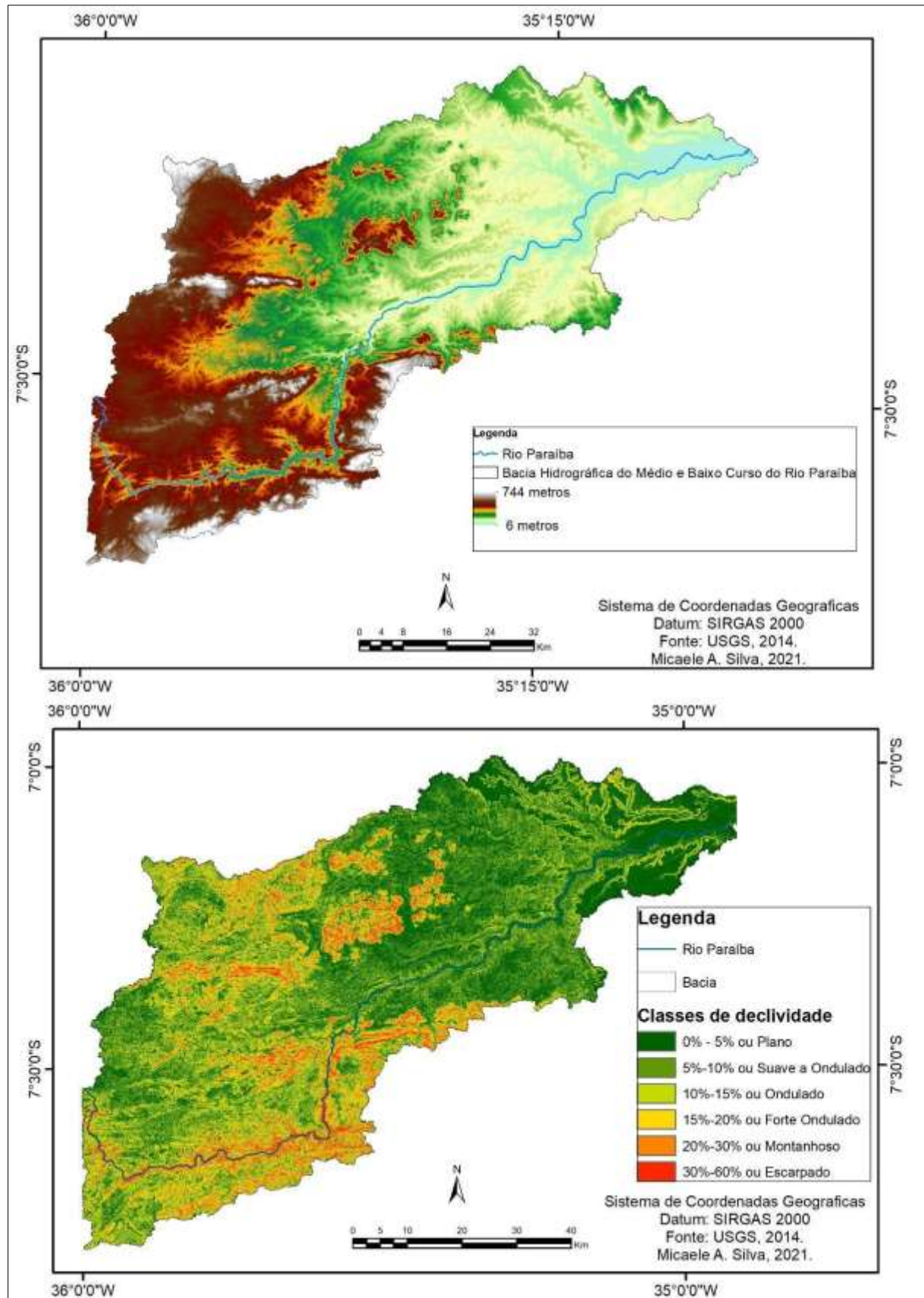


Figura 2- Mapa de Hipsometria e Declividade



Na figura 2 é possível observar que ao menos 70% da área da bacia encontra-se localizada ao nível do mar, com altitudes abaixo de 300 metros, ainda no recorte da área de estudo a altitude mínima é próximo dos 6 metros, no baixo curso do rio. No médio curso do rio Paraíba o ponto mais alto chega a 744 metros; a amplitude altimétrica da área de estudo chega a 738 metros.

Na Figura 2, no mapa de declividade observa-se no médio curso alterações mais abruptas na variação de declividade, apresentando o tipo forte ondulado e montanhoso. Apresenta de forma espaçada áreas com relevo escarpado, ou seja, com declividade inferior a 30°; a maior parte da bacia neste recorte apresenta um relevo com declividade entre plano, principalmente chegando à foz, suave e ondulado, no baixo curso onde encontramos os tabuleiros costeiros, e relevo ondulado que está distribuído desde o baixo curso até o médio.

Procedimentos Metodológicos

A metodologia de identificação dos estilos fluviais se dá a partir da classificação dos segmentos do rio através da inter-relação dos elementos dentro dos compartimentos da bacia, identificando no sistema fluvial as unidades geomórficas e configuração dos vales resultantes das condições impostas ao rio a partir dos controles ambientes, que associados ao uso e cobertura do solo irão acentuar ou reduzir os processos erosivos inerentes ao sistema fluvial. (BRIERLEY e FRYIRS, 2005).

O Modelo Digital de Elevação e o mapa de declividade são produtos das imagens de satélite reprocessadas do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) de 30 metros de resolução (1 arc./seg.) chamada de NASADEM reprojctadas no sistema SIRGAS2000 – *Datum* oficial do Brasil. Foi gerado também o perímetro da bacia e a rede hidrográfica processados e extraídos no software ArcMap 10.5.

Para gerar o mapa geológico foram utilizados os dados do Serviço Geológico do Brasil-CPRM na escala 1:500.000 de 2020. Os dados de vazão usados para observar a área de captação foi usado para gerar um gráfico junto às variáveis ambientais como geologia e elevação, junto com os dados de chuva, de 13 postos foram adquiridos a partir das séries históricas da Agência Nacional de Águas (ANA, 2021). Para gerar o mapa de pluviosidade média com os dados de chuva foi utilizado a função e método de interpolação chamado de *Krigagem*.

Visando caracterizar os diferentes estilos fluviais da área de estudo, os dados e informações obtidos sobre pluviosidade, declividade, altimetria e litologia da bacia quando correlacionados atribuem diferentes características ao canal do rio, permitindo entender a dinâmica fluvial do rio que por vezes pode possuir regime perene, intermitente ou efêmero.

Para compreender os estilos fluviais foi utilizado a classificação dos estilos fluviais de Brierley e Fryirs (2005) que classifica os estilos em confinado, semiconfinado e não confinado, segundo morfologia e comportamento do canal. Essa metodologia se dá a partir da classificação dos segmentos do rio através da relação dos elementos dentro dos compartimentos da bacia. Identificando no sistema fluvial as unidades geomórficas e configuração dos vales resultantes das condições impostas ao rio a partir dos controles ambientais, que associados ao uso e cobertura do solo irão acentuar ou reduzir os processos erosivos inerentes ao sistema fluvial. (BRIERLEY e FRYIRS, 2005).

A partir dessa classificação definida a princípio por Brierley (2000) dentro dos vales serão identificadas unidades geomórficas- planície de inundação, presença ou não de barras e ilhas. Foi utilizado o Google Earth Pro para análise e identificação destas unidades, onde seriam classificadas da seguinte maneira: canais formados por mais 90% de planícies de inundação são denominados de canais não confinados, com 10% até 90%, são canais parcialmente confinados, e com menos de 10% do trecho com planícies de acordo com a classificação de Brierley e Fryirs (2000) o sintetizado na Tabela 1 abaixo.

Segundo Rodrigues (2018) a classificação dos estilos fluviais desenvolvida por Brierley e Fryirs (2000) se caracteriza como um modelo teórico-metodológico que não foca especificamente na gênese dos processos atuantes que resultam na forma dos canais, todavia, entende a participação e relacionamento de possíveis processos às unidades geomórficas existentes nos estilos de rio como barras e ilhas. Entende-se a partir disso, que processos primários e secundários resultaram em trechos com morfologias distintas que serão classificados aqui a partir do grau de confinamento (TABELA 1) e comportamento do canal. Para constatar tais características foi realizado um campo exploratório com registros fotográficos com intuito de identificar as unidades geomorfológicas e comportamento do rio nos trechos escolhidos.

Tabela 1- Configuração do Vale

Vale Confinado >90% do trecho confinado	Vale Parcialmente Confinado 10% a 90% do trecho confinado	Vale Não Confinado >10% do trecho do vale confinado	
Presença/ausência de terraços fluviais	Forma em planta (retilínea, regular ou sinuosa)	Canal ausente ou descontínuo	Canal presente e descontínuo
Unidades geomórficas	Unidades geomórficas	Unidades geomórficas	Unidades geomórficas
Materiais do leito	Materiais do leito	Materiais do leito	Materiais do leito

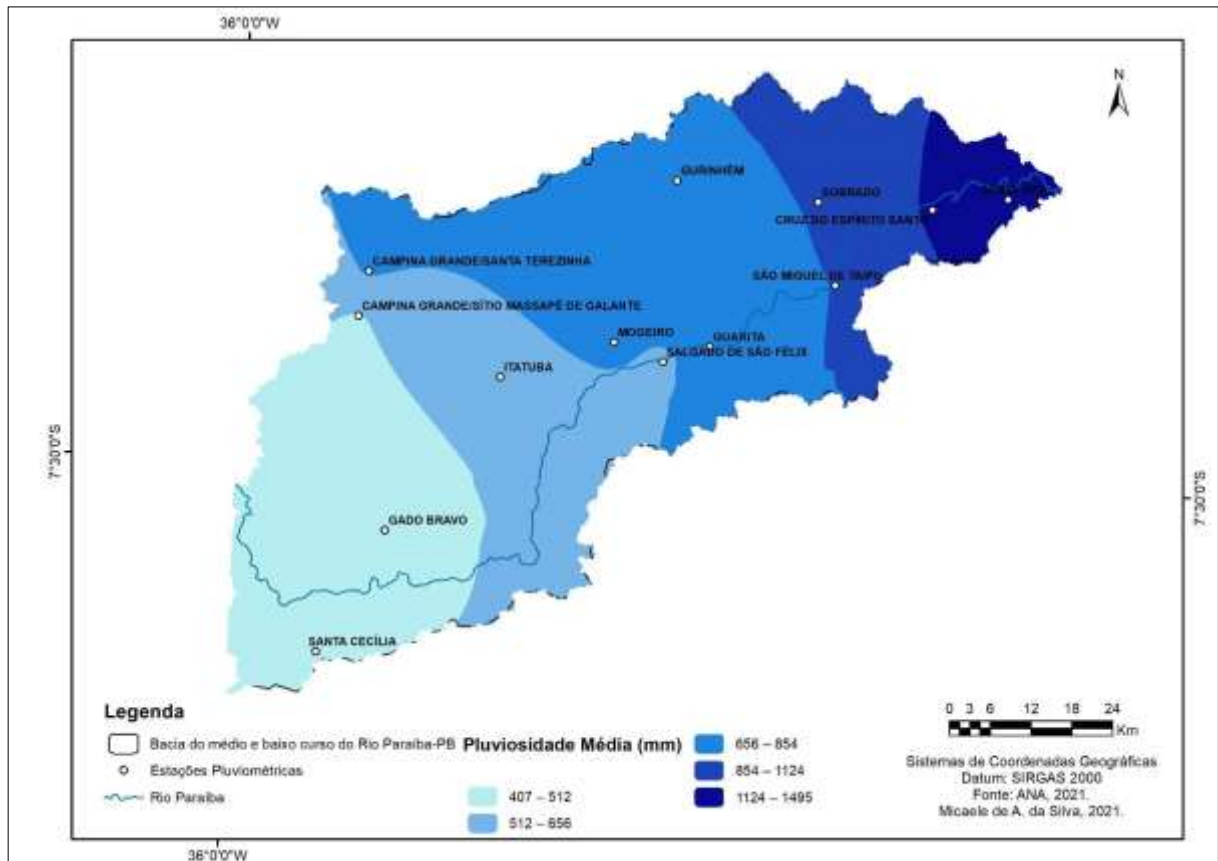
Fonte: Adaptado de Brierley (2000).

Os trechos foram escolhidos a partir da observação de todo o canal principal da área de estudo, que foi orientado pela identificação de diferentes áreas que apresentassem estilos de canais e vazão distintos, para isso foi utilizado o Google Earth Pro para essa etapa utilizando o histórico de imagens do aplicativo. O tamanho dos trechos analisados (FIGURA 5) foram definidos a partir da percepção de uma boa visualização gráfica das principais unidades geomórficas presentes nos canais. Além disso, os trechos foram denominados seguindo a sequência realizada no campo exploratório realizado no dia 28 de março de 2022.

Resultados e Discussão

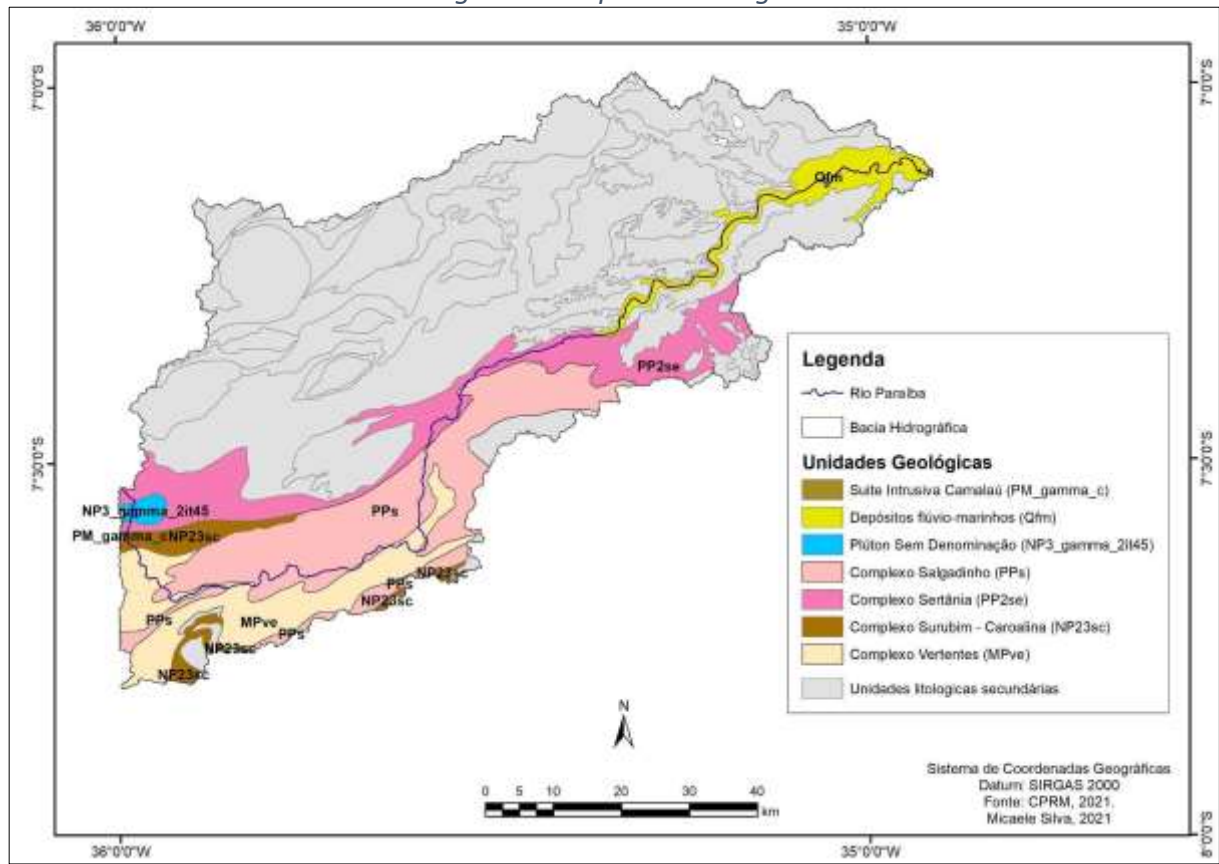
A partir do mapa de elevação (FIGURA 2) e do mapa de pluviosidade na Figura 3 é possível identificar a variação de acúmulo de chuva na bacia caracterizando as regiões que o rio percorre, Cariri, Agreste e Litoral que acumulam por diversos fatores como de pluviosidade em torno dos 700mm a 1500 mm durante o ano. Ou seja, temos na primeira parte da área, no médio curso com baixas médias de chuva, em torno 400 a 600mm, próximo a foz no Agreste onde em alguns pontos encontramos brejos de altitude as médias passam de 900mm, e no Litoral com médias superiores a 1200 mm ao ano.

Figura 3- Mapa de Pluviosidade



Na figura 4, no mapa de geologia estão em destaque as unidades geológicas em que o curso do rio Paraíba corta pelo seu canal principal. As unidades geológicas presentes no médio curso são predominantemente cristalinas: Suíte Intrusiva Camalaú, Plúton Sem Denominação, Complexo Salgadinho, Complexo Sertânia, Complexo Surubim-Caroalina, Complexo Vertentes, no baixo curso os Depósitos fluviomarinhos.

Figura 4- Mapa da Geologia



A Figura 3 mostra a espacialização das médias de pluviosidade dentro da área de estudo, onde as médias de chuva ultrapassam 1000mm quase que exclusivamente no baixo curso da bacia, já no médio curso as médias ficam entorno dos 400mm a 700mm. O impacto da pluviosidade na bacia pode ser analisado quando este aumenta nível de vazão no canal, onde e quanto de chuva caiu na área de captação (FIGURA 6). Com relação as estruturas geológicas também, elas servem de controle da infiltração da rede de drenagem e das formas do relevo (XAVIER e SEABRA 2016)

O gráfico mostrado na Figura 6 localiza os trechos sobre os dados de altitude, área de captação e geologia do médio e baixo curso do rio estudado, no qual podemos identificar a relação das variáveis ambientais. Onde os trechos do rio localizados sobre unidades geológicas sedimentares apresentam maior área de captação, que se for analisada a capacidade de infiltração e escoamento superficial e subsuperficial da água para os corpos hídrico para os aquíferos são em maiores quantidades e por mais tempos, já os trechos no médio curso, estão localizados sobre litologias cristalinas, com essas características opostas.

Figura 5- Mapa de localização dos trechos trabalhados

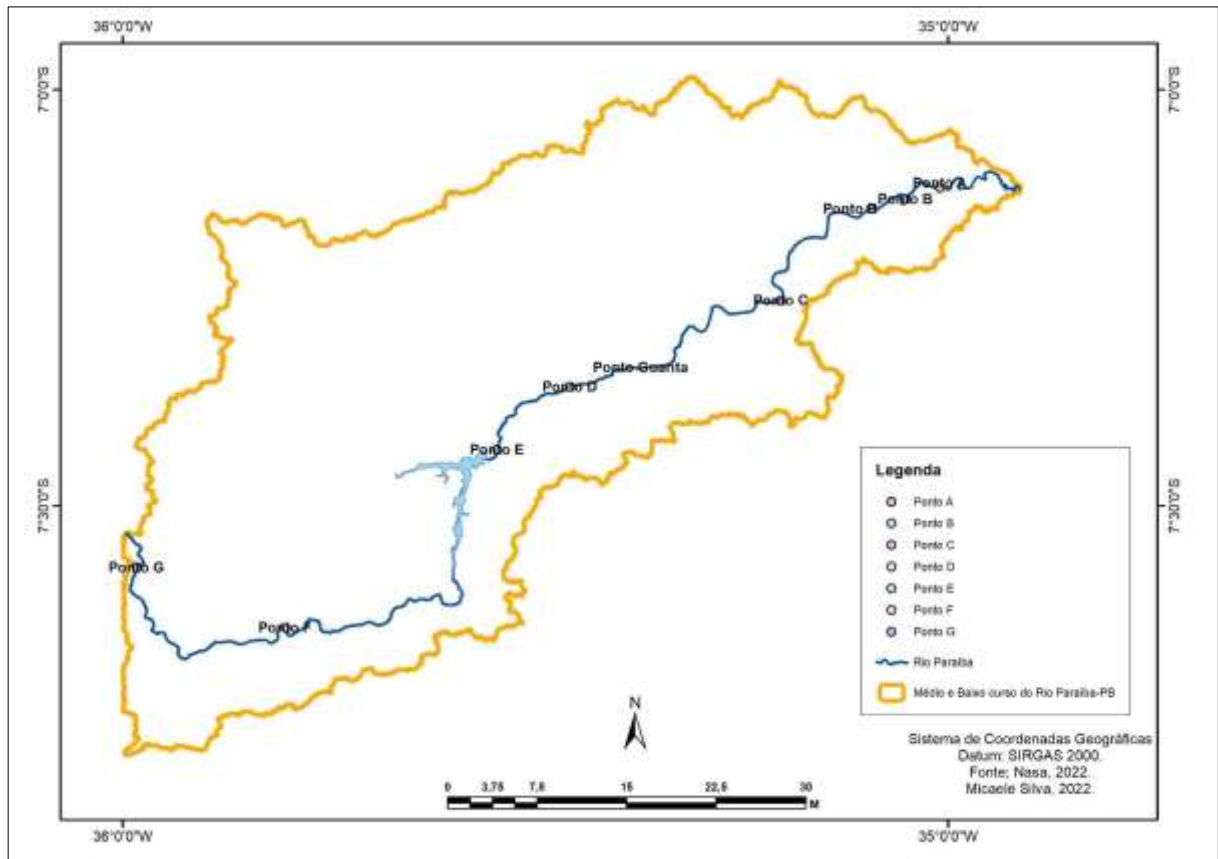
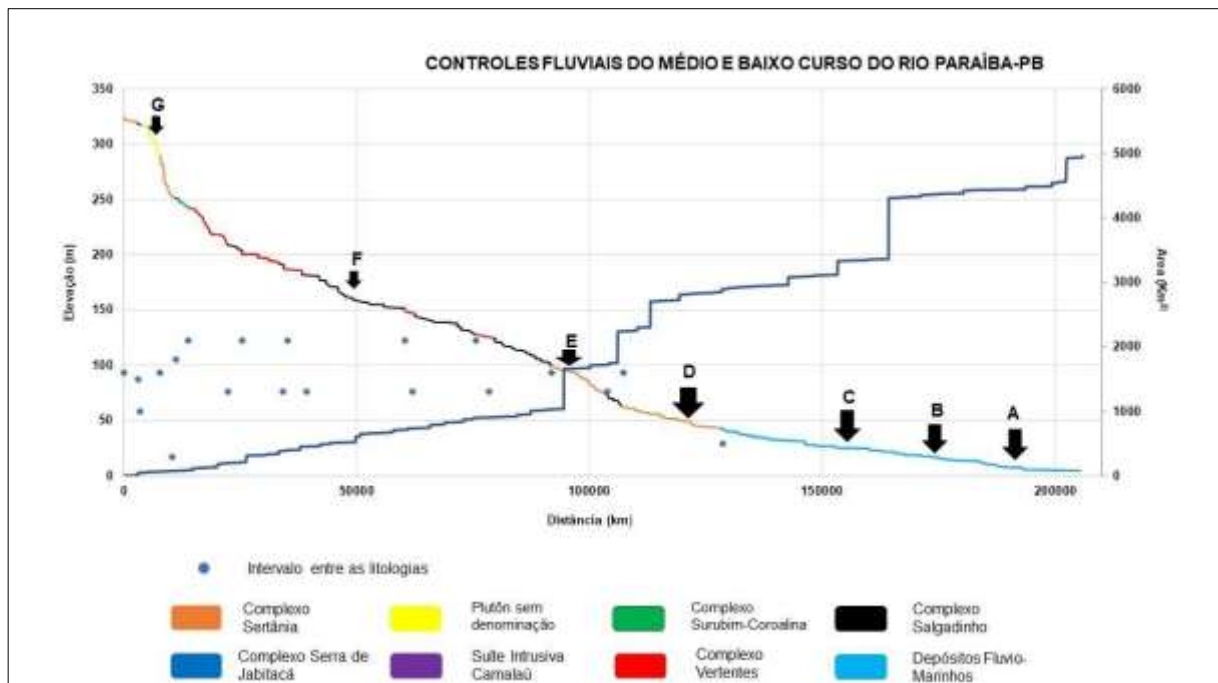


Figura 6- Gráfico dos Controles Fluviais



Fonte: autora, 2021.

Tabela 2- Detalhamento dos Trechos

TRECHOS	A	B	C	D	E	F	G
COORDENADAS DO CAMPO	7°11'96.85' "S 35°00'62.49 "O	7°14'36.51' "S 35°09'31.0 9"O	7°15'10.17 "S 35°12'12.6 6"O	7°21'28.24 "S 35°27'28.7 3"O	7°25'56 .91"S 35°32'4 2.93"O	7°38'35.51 "S 35°48'25.7 8"O	7°34'4.20" S 35°58'35.4 3"O
MUNICÍPIO	Santa Rita	Cruz do Espírito Santo	São Miguel de Taipu	Salgado de São Félix	Itatuba	Gado Bravo	Barra de Santana
ESTILO FLUVIAL	Não Confinado	Não Confinado	Não Confinado	Não Confinado	Semiconfinado	Confinado	Confinado
LITOLOGIA	Depósitos Fluviomarinhos	Depósitos Fluviomarinhos	Depósitos Fluviomarinhos	Complexo Sertânia	Complexo Sertânia	Complexo Salgadinho	Plutón Sem Denominação
UNIDADES GEOMÓRFICAS	Planície de inundação, barras arenosas	Planície de inundação, barras arenosas	Planície de inundação	Planície de inundação, barras rochosas, afloramentos rochosos	Planície de inundação, poças (pools), afloramentos rochosos	Planície de inundação, afloramento rochoso	Cascatas, Marmitas, Poças

Fonte: autora, 2022.

O ponto mais próximo da foz no baixo curso encontra-se entre 20-10 m de altitude, neste trecho o Rio Paraíba corre sobre Depósitos Fluviomarinhos (areia, silte e argila), que sob a influência da pluviosidade, da litologia sedimentar e maior quantidade de afluentes perenes a intermitente tornam o rio com regime perene, no entanto apresenta mesmo tão próxima a foz estilos diferentes características de canal. Próximo à cidade de Cruz do Espírito Santo, o canal tem estilo não confinado (Trecho A) - com margens arenosas e a vazão constante, contínua. Na Figura 7 também é possível identificar um dos trechos onde o Rio Uma encontra o Rio Paraíba, o trecho apresenta um meandro abandonado, característica de antigo processo de movimentação desses rios, indicando um processo erosivo mais intenso em direção à margem esquerda.

Os trechos B e C (FIGURAS 8 e 9) são trechos com características semelhantes com relação ao tipo de vale não confinado, resultante de uma litologia sedimentar, pois ainda estão sobre Depósitos Fluviomarinhos em conjunto com alto índice pluviométrico por volta dos 900-1100 mm ao ano, contudo, são áreas em que são ou foram realizadas extração de areia para a construção civil, ou seja, são trechos assoreados e com intenso processo de deposição de sedimentos e retirada provocada pela ação humana.

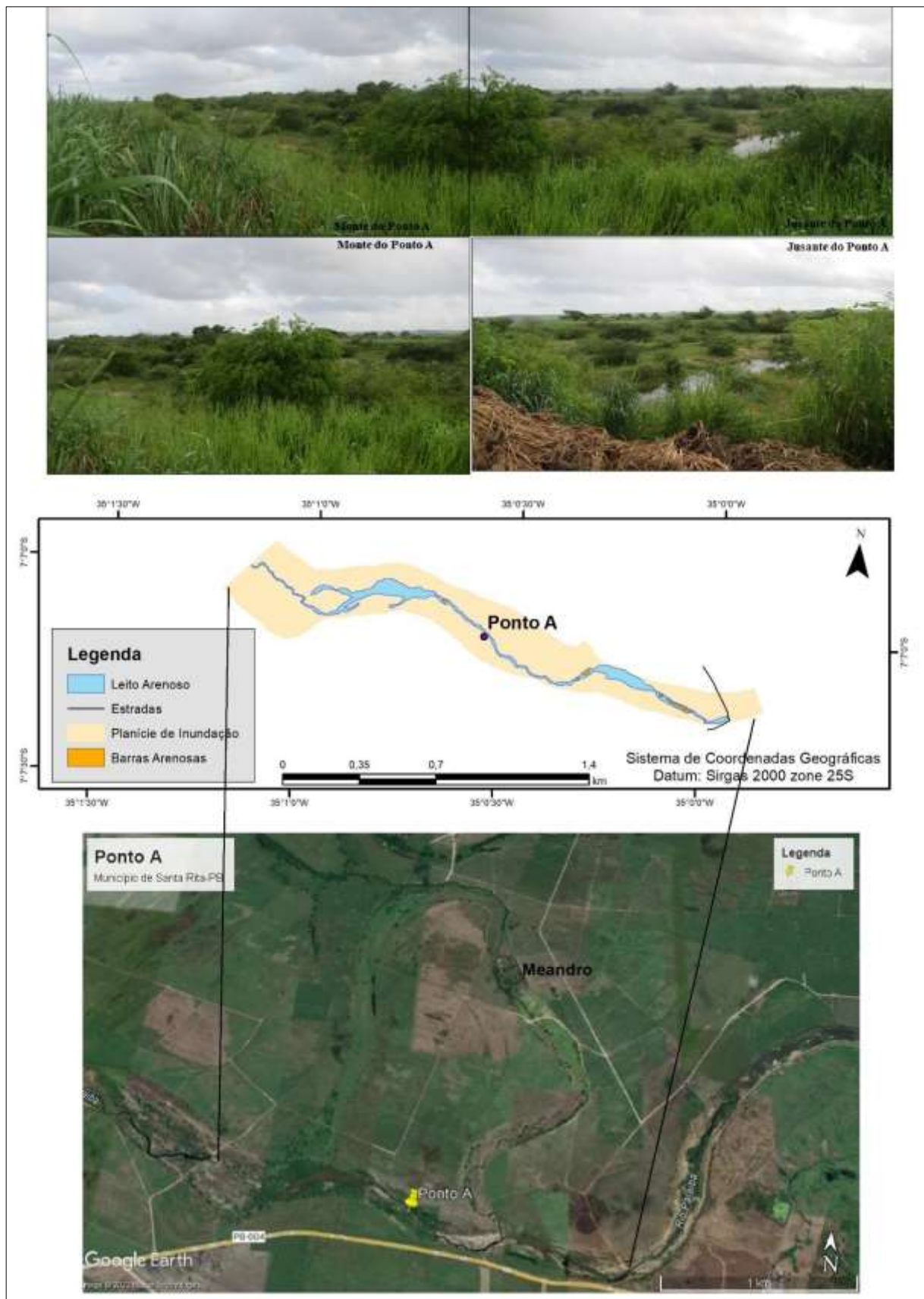
Em resultado disso, o Trecho B vai apresentar de início um canal estreito com certa sinuosidade e nas áreas onde houveram retirada apresentaram característica mais retilínea e

alongada semelhante a lagos dentro do canal que é mais visível no trecho C onde não são encontradas barras arenosas como é comum para área, possivelmente, é devido a profundidade do canal derivado da retirada de sedimento.

O trecho D foi identificado como trecho não confinado, apresenta canais entrelaçados devidos aos múltiplos canais que se formam. Entre os canais estão localizadas barras arenosas e poças, formadas devido aos processos erosivos localizados, estes trechos não são alimentados pelas vazões, e sim pelo fator pluviosidade e nível de abastecimento do lençol freático, assim, na maioria das vezes que o leito possui vazão essas poças também estão com água.

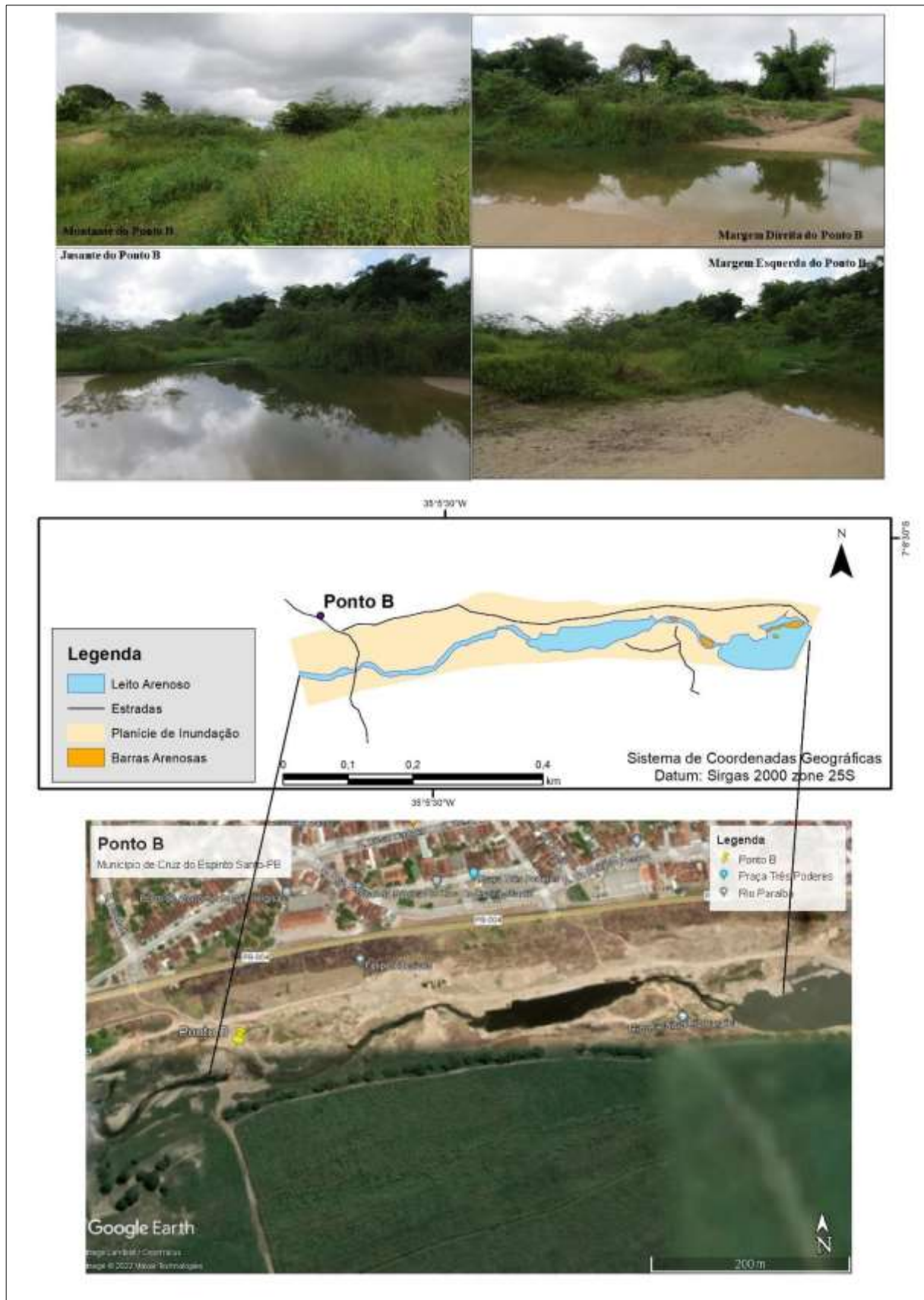
O trecho E possui semelhanças com o trecho D, apesar disso, apresenta afloramento rochoso e forma de barras rochosas o que dá ao canal um estilo semiconfinado em vários trechos, as áreas cristalinas são os divisores dos múltiplos canais. Apesar dessas características, o leito é arenoso com pouca profundidade.

Figura 7- Trecho A: canal não confinado



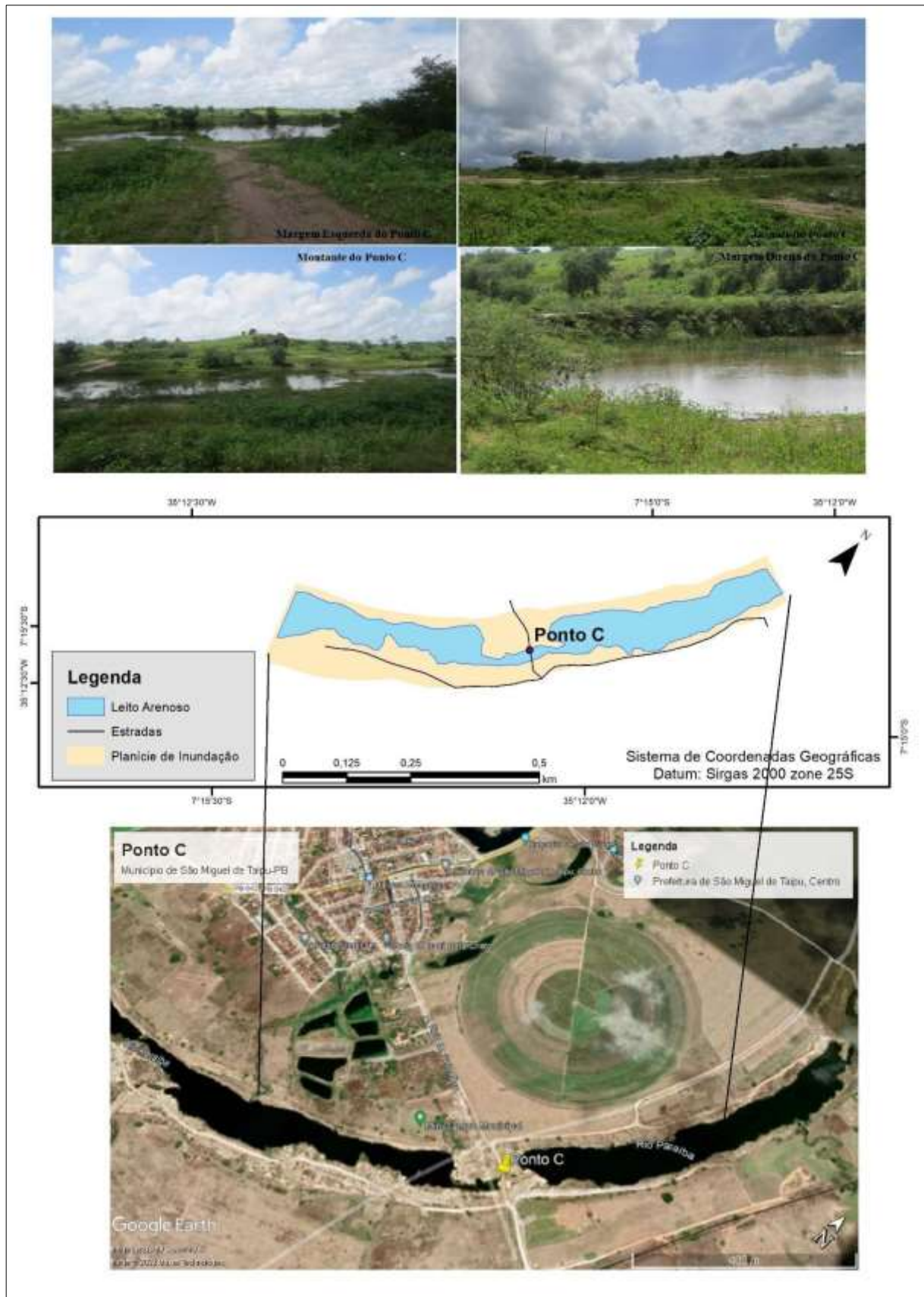
Fonte: organização da autora, 2022.

Figura 8- Trecho B: Não confinado com ação antrópica



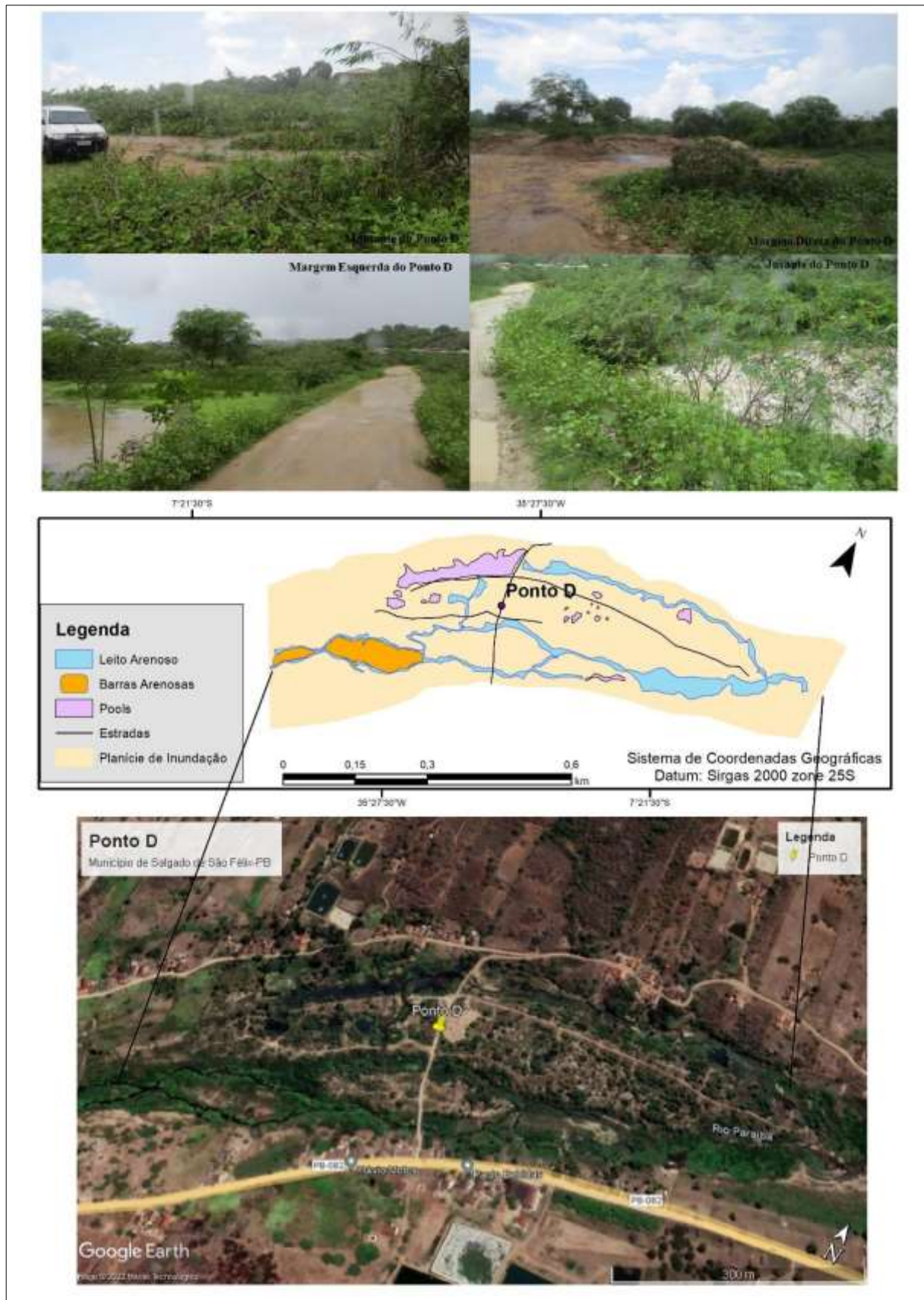
Fonte: organização da autora, 2022.

Figura 9- Trecho C: não confinado com ação antrópica



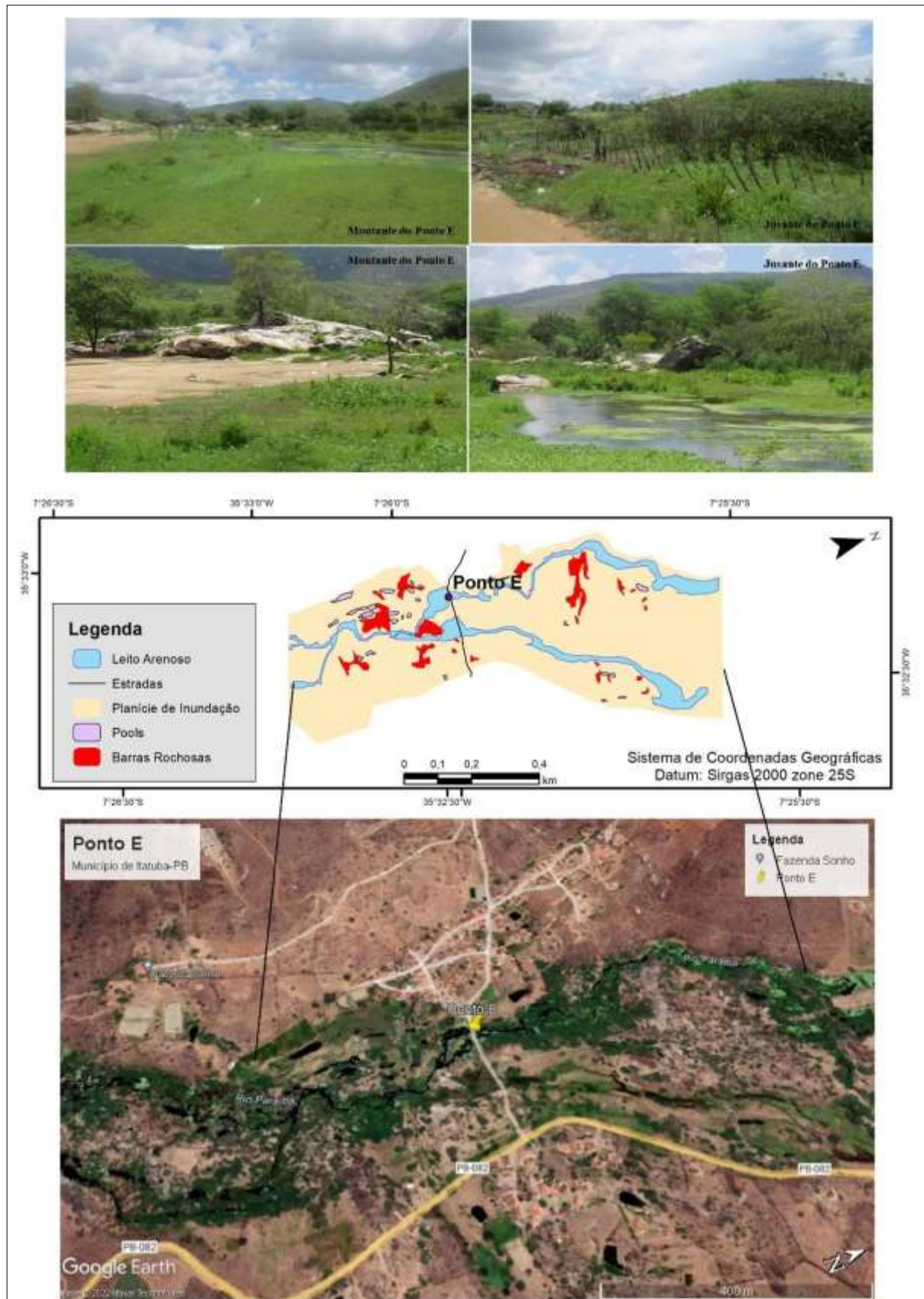
Fonte: organização da autora, 2022.

Figura 10- Trecho D: não confinado com múltiplos canais



Fonte: organização da autora, 2022.

Figura 11- Trecho E: semiconfinado com múltiplos canais



Fonte: organização da autora, 2022.

O trecho F (FIGURA 12) está sobre o Complexo Salgadinho composto principalmente de metagranito e metagranodiorito, também de característica cristalina, o estilo se mantém confinado, no entanto apresenta planície de inundação com extensão menor do que as áreas sedimentares, devido estar encaixado entre vales em configuração semelhante a cânions, porém, com leito arenoso com afloramentos cristalinos extensos dentro do canal.

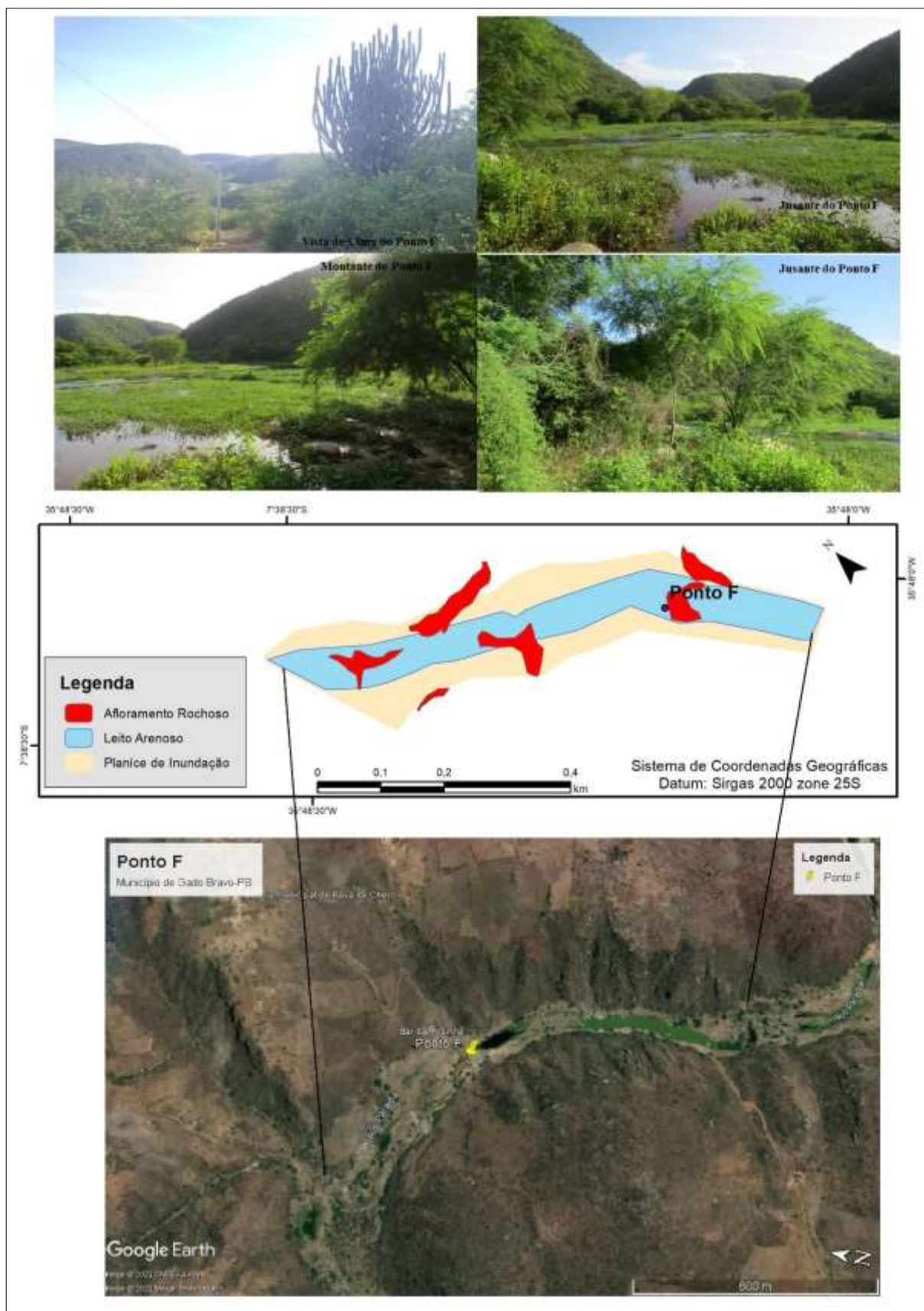
Os trechos F e G (FIGURAS 12 e 13) estão localizados em altitudes entre 200 e 300 metros nas proximidades da Barragem Eptácio Pessoa. O trecho G está sobre a formação Plutón Sem Denominação composto basicamente de granito e diorito, apresentando um canal com estilo confinado, com formação de corredeiras, leito rochoso e uma vazão intermitente. Por não apresentar processo de infiltração para o lençol freático como em áreas arenosas, no trecho cristalino a água fica retida em forma de piscinas nas áreas mais rebaixadas das rochas ao longo do canal.

Em síntese, os estilos fluviais encontrados nos trechos A, B e C (FIGURAS 7, 8 E 9) classificados como não confinados denotam comportamentos semelhantes em decorrência de compartilharem a mesma litologia (depósitos fluviomarinhas), altitudes aproximadas (entre 26 a 11m acima do nível do mar). Os trechos D e E (FIGURAS 10 e 11) possuem diferentes estilos, principalmente, por estarem sobre geologias distintas, no entanto, a dinâmica hidrológica foi equivalente, concomitante, com a baixa amplitude das altitudes dos estilos o que resultou no desenvolvimento de múltiplos canais.

Já os trechos F e G (FIGURAS 12 e 13) seguem a lógica dos canais anteriores, litologias distintas, unidades geomórficas com poucas semelhanças, contudo, estão localizados em uma região com regime intermitente devido ao período seco (FRANCISCO e SANTOS, 2017), enquanto o trecho F apresenta leito arenoso e afloramento rochoso, o trecho G possui leito rochoso, ilhas rochosas e ambos compartilham o encaixe do vale em formações semelhantes a cânions, pela sinuosidade e material das encostas.

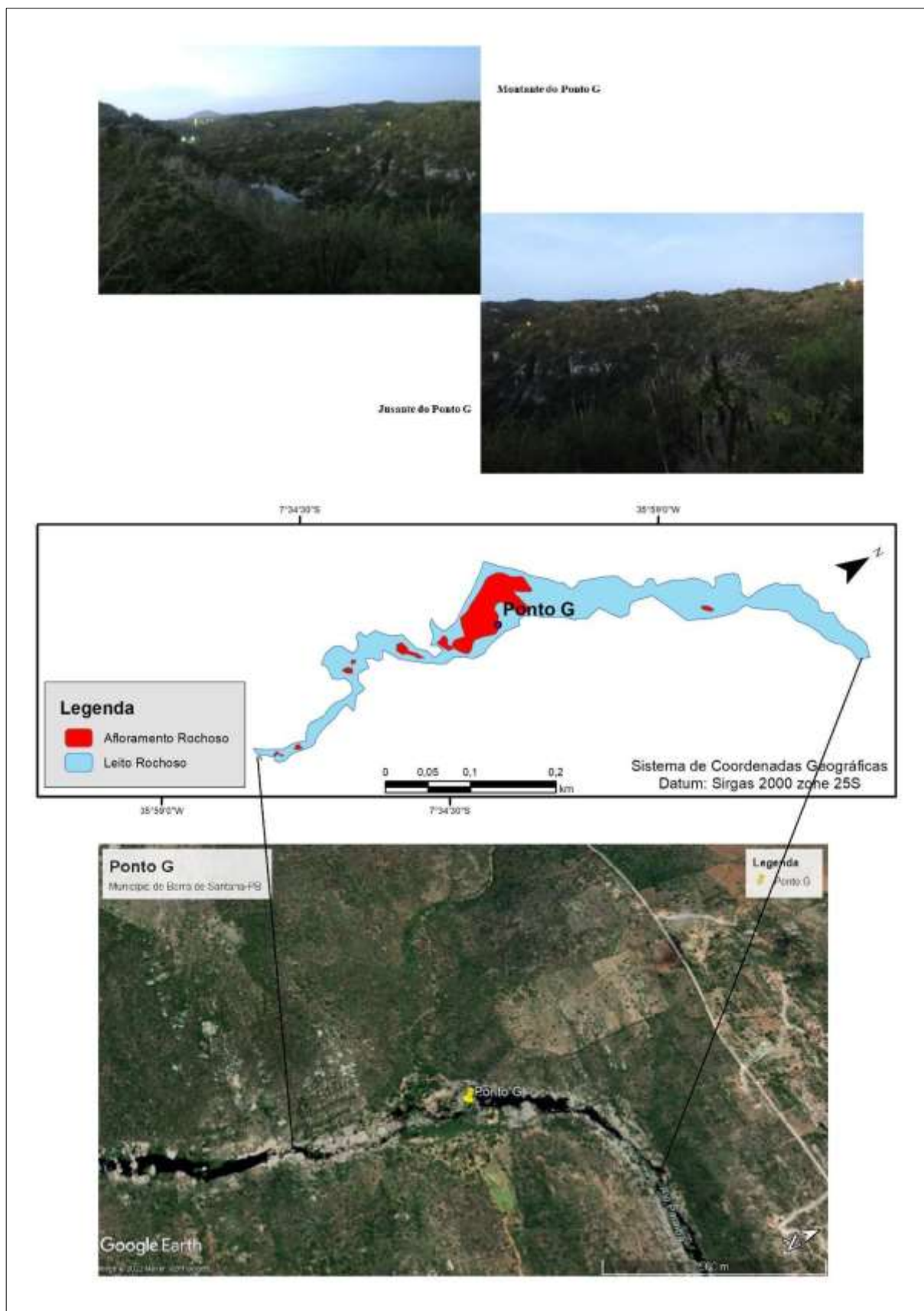
Os resultados encontrados no médio curso também serão encontrados em muitos trabalhos (MAIA, 2019; RODRIGUES, 2018; RODRIGUES e SOUZA, 2020) voltados a rios na região semiárida, mesmo, estando localizados em uma região com chuvas acima da média registradas para o semiárido brasileiro, o médio curso do rio Paraíba apresenta uma dinâmica hidrogeomorfológica semelhante- solo cristalino, vales confinados a semiconfinados, déficit hídrico, ausência ou baixa capacidade dos lençóis freáticos.

Figura 12- Trecho F: semiconfinado com afloramento rochoso



Fonte: organização da autora, 2022.

Figura 13- Trecho G- Confinado com leito rochoso



Fonte: organização da autora, 2022.

Considerações Finais

A análise sobre os estilos fluviais do Rio Paraíba permitiu identificar inicialmente neste trabalho 3 estilos de canais em 7 trechos diferentes. Esta diversidade fluvial correlaciona-se ao regime fluvial dos canais, pois, encontramos nas áreas com canais confinados e semiconfinados regime intermitente do rio, e nos trechos com canais não confinados um regime fluvial perene.

Essas características são resultantes principalmente da influência pluviométrica e litológica do rio. Ao possuir uma extensão considerável, o Rio Paraíba corre sobre unidades geológicas com composições distintas que reagem de forma diferente a erosão diferencial, a diferentes vazões e, conseqüentemente, geram litologias que estão sujeitas a acomodar contínuos processos fluviais. Processos formadores de ilhas rochosas e arenosas, formadores de barras, formadores de meandros, processo de desagregação, retirada, transporte e deposição de detritos e sedimentos.

A compreensão do processo causa-consequência entre pluviosidade e vazão ao definir o tipo de regime do canal também irá se estender aos afluentes, por coexistirem nas mesmas condições, contudo, vão apresentar diferentes tamanhos de áreas de captação. Os rios contribuintes que são intermitentes aumentam seu fluxo devido à chuva e conseqüentemente, a vazão, e os rios efêmeros surgiram na paisagem onde, provavelmente, em algum evento chuvoso também surgiu. Os rios perenes tem apenas o aumento de fluxo de vazão, que podem causar enchentes ou até inundações em relação a proximidades com centros urbanos e comunidades ribeirinhas.

Estudos mais detalhados são necessários e com metodologias sistêmicas que considerem as características altimétricas, geológicas, pluviométricas e de uso e ocupação do solo para entender os diferentes e simultâneos processos dentro da bacia hidrográfica, essencialmente para a Bacia do Rio Paraíba, como maior rio do Estado, deve-se uma atenção especial para compreender seu comportamento dentro e além dos limites de suas margens que influenciam desde sempre a vida humana e mais recentemente os centros urbanos circunvizinhos

Referências

- AESA. Agência Executiva de Gestão de Água. Disponível: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/comite-de-bacias/rio-paraiba/>. Acesso em: 20 out. 2022.
- ARAÚJO, S. M. S. A Região semiárida do nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. Rios Eletrônica- **Revista Científica da FASETE**, ano 5 n. 5 dezembro de 2011.
- BRIERLEY, Gary; FRYIRS, Kirstie. River Styles, a Geomorphic Approach to Catchment Characterization: Implications for River Rehabilitation in Bega Catchment, New South Wales, Australia. **Environmental Management**, New York, v. 25, n. 6, p.661-679, Jun. 2000.
- BRIERLEY, G.; FRYIRS, K. **Geomorphology and river management: applications of the river styles framework**. Blackwell Publishing. 2005.
- CARVALHO, A. T. F. Caracterização climática da quadra chuvosa em Apodi, semiárido brasileiro, nos anos de 2013 a 2017. **Revista Geografia em Atos (Geo Atos online)**, v. 2, n. 17, p. 4-23, abr., 2020. DOI: 10.35416/geoatos. v2i17.7116.
- FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M. de; SANTOS, D.; MATOS, R. M. de. **Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba**. Revista Brasileira de Geografia Física V. 08 N. 04 (2015) 1006-1016.
- FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D. **Climatologia do estado da Paraíba**. Campina Grande: EDUFPG, 2017. 75p.
- MAIA, R. S. **Análise do Comportamento Fluvial a Partir da Classificação dos Estilos Fluviais do Rio Taperoá – Semiárido Paraibano**. Dissertação. Programa de Pós- Graduação em Geografia-UFPB, 108f. 2019.
- NASCIMENTO, I. R. S. do et al.. Balanço hídrico climatológico para o município de Catolé do Rocha-PB: uma ferramenta para o planejamento agropecuário. **Anais II CONIDIS**. Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33235>>. Acesso em: 20/02/2022 23:01.
- OLIVEIRA, J. L.; COSTA, A. A. Estudo de variabilidade do vento em escala sazonal sobre o nordeste brasileiro utilizando o RAMS: os casos de 1973-1974 E 1982-1983. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.26, n.1, 53 - 66, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-77862011000100006>.
- RODRIGUES, J. M. **Estilos Fluviais do Alto Curso do Rio Piranhas, Ambiente Semiárido (PB)**. João Pessoa, 2018. 113f.
- RODRIGUES, J. M. Espacialização das chuvas em uma bacia hidrográfica no semiárido da Paraíba. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 28–35, 2020. DOI: 10.21680/2447-3359.2020v6n1ID18143. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/18143>. Acesso em: 20 out. 2022.

RODRIGUES, J. M; SOUZA, J. O. P. de. Parâmetros de controle de estílos fluviais na bacia hidrográfica do alto curso do rio Piranhas, semiárido paraibano. **Caderno de Geografia**, v.30, n.62, 2020.

SALES, M. A. de L.; SÁNCHEZ ROMÁN, R. M.; SINOBAS, L. R.; MONTEIRO, R. N. F.; SOUZA, J. V. R. D. S. D. Avaliação da disponibilidade hídrica na sub-bacia do Boi Branco através do balanço hídrico climatológico e de cultivo. **Irriga**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 1–17, 2017. DOI: 10.15809/irriga.2017v22n1p1-17. Disponível em: <https://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/1881>. Acesso em: 25 fev. 2022.

SILVA, L.M.T. da. Nas margens do Rio Paraíba do Norte. João Pessoa, **Cadernos do Logepa**, vol. 2, Jul-dez, 2003, 74-80.

SILVA, D. F.; ALCÂNTARA, C. R. **Déficit Hídrico na Região Nordeste: Variabilidade Espaço-Temporal**. UNOPAR Cient. Exatas Tecnol., Londrina, v. 8, n. 1, p.45-51, nov. 2009.

SOUZA, J. O. P.; ALMEIDA, J. D. M. Modelo digital de elevação e extração automática de drenagem: dados, métodos e precisão para estudos hidrológicos e geomorfológicos. **Bol. geogr., Maringá**, v. 32, n. 2, p. 134-149, mai.-ago., 2014.

SOUZA, J. F; SILVEIRA, H. Estimativa da deficiência e excedente hídrico anual e sazonal nas bacias hidrográficas do Paranapanema III, IV e Pirapó-PR. **Geingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia Maringá**, v. 8, n. 1, p. 3-22, 2016. ISSN 2175-862X (on-line).

XAVIER, R. A; DONERLLAS, P. C; MACIEL, J. S; BÚ, J. C. do. **Caracterização do regime fluvial da bacia hidrográfica do Rio Paraíba – PB**. Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 08, n. 2, págs. 15-28, jul./dez. 2012.

XAVIER, R. A; SEABRA, V. S; DAMASCENO, J; DONERLLAS, P. C. Mapeamento Geomorfológico da Bacia do Rio Paraíba (PB) utilizando classificação baseada em objetos. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.10, n.23, mai./ago. de 2016. p.13