



RELATÓRIO TÉCNICO

**DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE RISCO NO MUNICÍPIO DE
JOÃO PESSOA E RELATÓRIO PRELIMINAR DE TDR**

parte 1

Mário Freitas, consultor Individual

João Pessoa, dezembro de 2021

PREÂMBULO	4
1. Introdução	6
2. Modelo de análise utilizado	6
2.1. Apresentação geral do modelo	7
2.2. Importância e implicações	7
3. Breve caracterização de condicionantes naturais e humano-tecnológicas de ameaça do município	9
3.1. Aspectos climáticos	9
3.2. Aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos	12
3.3. Aspectos hidrológicos	23
3.4. Aspectos relativos à vegetação	36
3.5. Uso do solo/ocupação humana	41
4. Cenários e áreas de risco	43
4.1. Alguns conceitos básicos	43
4.2. Relações de constituição da realidade municipal, exposição de pessoas e bens a essas ameaças a primeiro nível de vulnerabilidades	45
4.3. Principais cenários integrados de risco: aspectos gerais	46
5. Cenário 1 – Dinâmicas hidrogeometeorológicos	50
5.1. Aspectos gerais	50
5.2. Eventos hidrogeometeorológicos em João Pessoa nas últimas décadas	54
5.3. Unidade Territorial de Risco integrado da Bacia Hidrográfica dos Rios Jaguaribe e Mandacaru (UTRI_JAG-MAN)	63
5.4. Unidade Territorial de Risco integrado da Bacia do Rio Sanhauá (UTRI_SAN)	102
5.6. Unidade Territorial de Risco integrado da Bacia do Rio Gramame-Mumbaba (UTRI_GRA-MUM)	111
5.7. Unidade Territorial de Risco integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Cabelo (UTRI_CABN)	115
5.8. Unidade Territorial de Risco integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Jacarapé (UTRI_JAC)	117
6. Cenário 2 – Dinâmicas de erosão costeira e ressacas	120
5.1. Contextualização do problema da erosão costeira	120
5.2. Unidade Territorial de Risco integrado das Falésias	123
5.3. Unidade Territorial de Risco integrado das Praias	133

	136
7. Cenário 3 – Dinâmicas Climaticometereológicas	136
7.1. Temperaturas extremas e ondas de calor	137
7.2. Incêndios urbanos	139
8. Cenário 4 – Dinâmicas Epidemiológicas	140
9. Cenário 5 – Manipulação de Produtos perigosos	140
10. Cenário 6 – Tsunami.....	140

PREÂMBULO

Este relatório inclui três partes distintas.

Em uma primeira parte, **PARTE 1**, tendo por base um modelo de análise de realidades complexas procura-se identificar e justificar os principais cenários municipais de risco instalado e potencial. Para tal, faz-se uma avaliação situacional de risco, combinando análise de dados territoriais (clima, geomorfologia e pedologia, hidrologia, vegetação e ocupação humana) de natureza documental, com a análise dos dados de setorização de risco da CPRM (e dados por nós recolhidos aquando da primeira estadia em João Pessoa (entre 20 de setembro e 2 de outubro).

Em seguida, **PARTE 2**, nosso foco tem uma lógica mais interna, centrada na estrutura e funcionamento da Proteção e Defesa Civil Municipal, apontando – após audição e consideração das opiniões dos quadros que, atualmente, a integram – quais deverão ser as linhas mestras seguir, para um imprescindível fortalecimento, eventual remodelação e capacitação/formação dessa estrutura em vários domínios.

Finalmente, **PARTE 3**, analisa-se o objetivo de elaborar um Termo de Referência (TdR) referente a um Plano Municipal de Gestão para a Redução de Vulnerabilidades a Desastres (PMGRVD) e instrumentos complementares (Plano Municipal de Contingência de Desastres e Plano Municipal de Alerta e Alarme de Desastres). Após uma análise do que está, legalmente, previsto em termos de instrumentos municipais de gestão/redução de riscos e desastres, da realidade existente no país e de nossa vasta experiência neste domínio de saber e ação, sugere-se uma alteração de foco e escopo do TdR a elaborar.

Neste volume se encontra, somente, a parte 1. As partes 2 e 3 integram outro volume.

PARTE I – DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE RISCO

INTRODUÇÃO

Em esta primeira parte, como já se referiu, e tendo como objetivo identificar e caracterizar os principais cenários municipais de risco instalado e potencial, começa por fazer-se uma análise, de natureza documental, de dados territoriais (clima, geomorfologia e pedologia, hidrologia, vegetação e ocupação humana). Tal análise é, depois, combinada com a análise dos dados da setorização de risco da CPRM (2013 e 2019) e dos dados por nós recolhidos em visita de campo, sobrevoos e reuniões (realizadas em João Pessoa, entre 20 de setembro e 2 de outubro). Não se trata de uma mera descrição, mas antes uma avaliação da realidade, incluindo sugestões de como atuar para responder aos desafios que ela coloca, em uma lógica de pensamento complexo, recorrendo a um modelo de análise por nós construído.



Figura 1. Limites municipais de João Pessoa (fonte: Google Earth).

Em uma segunda parte, nosso foco tem uma lógica mais interna, centrada na estrutura e funcionamento da Proteção e Defesa Civil Municipal, apontando – após audição e consideração das opiniões dos quadros que, atualmente, a integram – quais deverão ser as linhas mestras seguir, para um imprescindível fortalecimento, capacitação e remodelação dessa estrutura em vários domínios.

2. MODELO DE ANÁLISE UTILIZADO

2.1. APRESENTAÇÃO GERAL DO MODELO DE ANÁLISE

A reflexão constante desta primeira parte do relatório, foi elaborada, como já se referiu, com base em nosso Modelo de Análise da Realidade, numa lógica de pensamento complexo, o modelo MADRE (Freitas, 2009, 2016). Este modelo foi criado, tomando em consideração e promovendo uma síntese das (entre outras) das categorizações onto-epistemológicas relativas a sistemas vivos/autopoieticos (Maturana e Varela, 1973), linguagem e discurso como prática social (Fairclough, 2010) e à comunicação como mensagem verbal (Bateson, 2002). Ela se articula também, com uma abordagem relativa a vulnerabilidades que, à data da elaboração de nosso modelo (praticamente simultânea), não conhecíamos (Wisner, Blaikie, Cannon e Davis, 2004). O modelo MADRE postula e se apoia em cinco premissas fundamentais:

a) a realidade não pode ser analisada, muito menos alterada, adoptando uma atitude reducionista/atomista (que vê todo como igual a uma soma de partes), tanto no que se refere à constituição das coisas (reducionismo constitutivo), como à explicação dos processos (reducionismo explicativo) e, muito menos, a modelos teóricos (reducionismo teórico);

b) a realidade não pode pois ser vista como, simplesmente, um conjunto de partes discretas isoladas, mas antes vista como resultado de uma teia de relações de entidades constituintes, de natureza diversa, inter-relacionados (pessoas, componentes geológicos, hídricos, biológicos, infra-estruturais, tecnológicos, etc.) que exercem influência uns sobre os outros, mutuamente se condicionando, pelo que a análise se deve centrar nas RELAÇÕES DE CONSTITUIÇÃO da realidade, em um certo momento;



Figura 2. Modelo MADRE de análise de realidades complexas.

c) a compreensão complexa da realidade não pode, contudo, quedar-se pela compreensão das relações entre os seus constituintes devendo, além disso, analisar que relações entre processos/dinâmicas/ações mais contribuíram para que a realidade seja como é e como tal se processou, RELAÇÕES DE ESPECIFICAÇÃO ou PRODUÇÃO (da realidade);

d) não é possível, porém, completar a análise sem considerar que tipo de relações superestruturais, RELAÇÕES DE CONTROLO e ORDEM, relativas a ideologias, filosofias, teorias científicas e metafísicas, crenças, percepções, etc. estão ou estiveram na base das relações de especificação e constituição da realidade;

e) é da interação destas três esferas de relações que a realidade EMERGE (ou seja, se constitui, como algo que está para além da pura soma dessas relações) e se vai transformando, de forma NÃO LINEAR, regida por causalidades múltiplas e, até, inversas, hiperciclos de feedback positivo (podem gerar rupturas) e negativo (geram equilíbrios), holografismo (o todo acaba se manifestando em cada parte), etc., o que define um campo de tendências e possibilidades mas, também, incertezas que só uma metodologia de análise complexa pode abranger.

2.2. IMPORTÂNCIA E IMPLICAÇÕES

São inúmeros os exemplos de realidades que, apesar de identificadas como nefastas e/ou perigosas, não se alteram ou, até se agravam. Isso, muitas vezes, acontece, exatamente, porque se analisa a realidade de forma reducionista, acreditando que basta alterar este ou aquele componente para que as coisas se transformem. Centrados nos constituintes isolados esquecemos a força das relações a diversos níveis: a) dos constituintes dessa realidade, em si; dos processos/comportamentos que produziram a realidade e rede relacional em que eles estão inseridos; das relações de natureza superestrutural, que englobam diferentes (senão opostas) cosmovisões e corpos de racionalidade, mesclados com sentimentos individuais e de grupos e emoções circunstanciais, que influenciam nossas percepções e convicções (moldadas por diferentes culturas, tanto recentes como ancestrais).

Neste último domínio esquecemos, que mesmo no âmbito das abordagens científico-tecnológicas, não existe unanimidade, tanto na posição epistemológica geral, como na diversidade dos edifícios concretos de várias ciências e interfaces ciência/tecnologia. Além disso, existem as filosofias e as doutrinas político-ideológicas gerais (por vezes radicalizadas), bem como o edifício legal, cuja interpretação não é unificada. Fácil é, pois, reconhecer que, se não dermos devida atenção ao que se passa neste nível “escondido” e não refletirmos sobre o que está orientando nossas ações, não seremos capazes de realizar uma análise, verdadeiramente, poderosa, nem uma mudança, realmente, eficaz. Nem a crença que, com um debate sério, as pessoas mudam de opinião, podemos dar como adquirido; de fato, estudos sobre percepção provaram que grupos com convicções distintas sobre certa problemática (o caso estudado foi pena de morte), mesmo se confrontados com evidências que poderiam ajudá-los a alterar seus pontos de vista, tendem a reforçar sua opinião de partida e não a revê-la.

Apesar de algumas contradições visíveis no concreto de exercício de certos profissionais de ciência/tecnologia, a ciência como um todo, tem caminhado, numa alargada convergência sobre a necessidade e importância de adoptar uma postura de pensamento científico complexo. A melhor ciência de hoje, entre outros aspectos:

- a) admite a pluralidade das metodologias científicas, dentro de um certo padrão metodológico comum que define a ciência e a separa de outras formas de pensamento;
- b) integra a incerteza transformando-a em parte do processo de construção científica;
- c) reconhece e valoriza os processos emergenciais que não podem ser explicados a partir, simplesmente, do funcionamento conhecido de algumas de suas partes;
- d) valoriza causalidades múltiplas e inversas, em detrimento de causalidades simples, lineares.

É essa atitude científica que adoptamos neste relatório, para tal adoptando o modelo atrás apresentado.

3. CARACTERIZAÇÃO DE CONDICIONANTES TERRITORIAIS DE SUSCEPTIBILIDADE

3.1. ASPECTOS CLIMÁTICOS

Do ponto de vista climático (apesar da diversidade de sistemas de classificação existentes), pode considerar-se que João Pessoa tem um clima **quente** (temperatura anual média de 25 a 26° C), recebendo radiação solar próxima das 3000 horas anuais) e **úmido** (80% de umidade relativa), com precipitações frequentes no outono e inverno (média anual de 1361 mm¹).

No gráfico 1. Ilustra a variação anual média das temperaturas e da precipitação, em João Pessoa², entre 1999 e 2019.

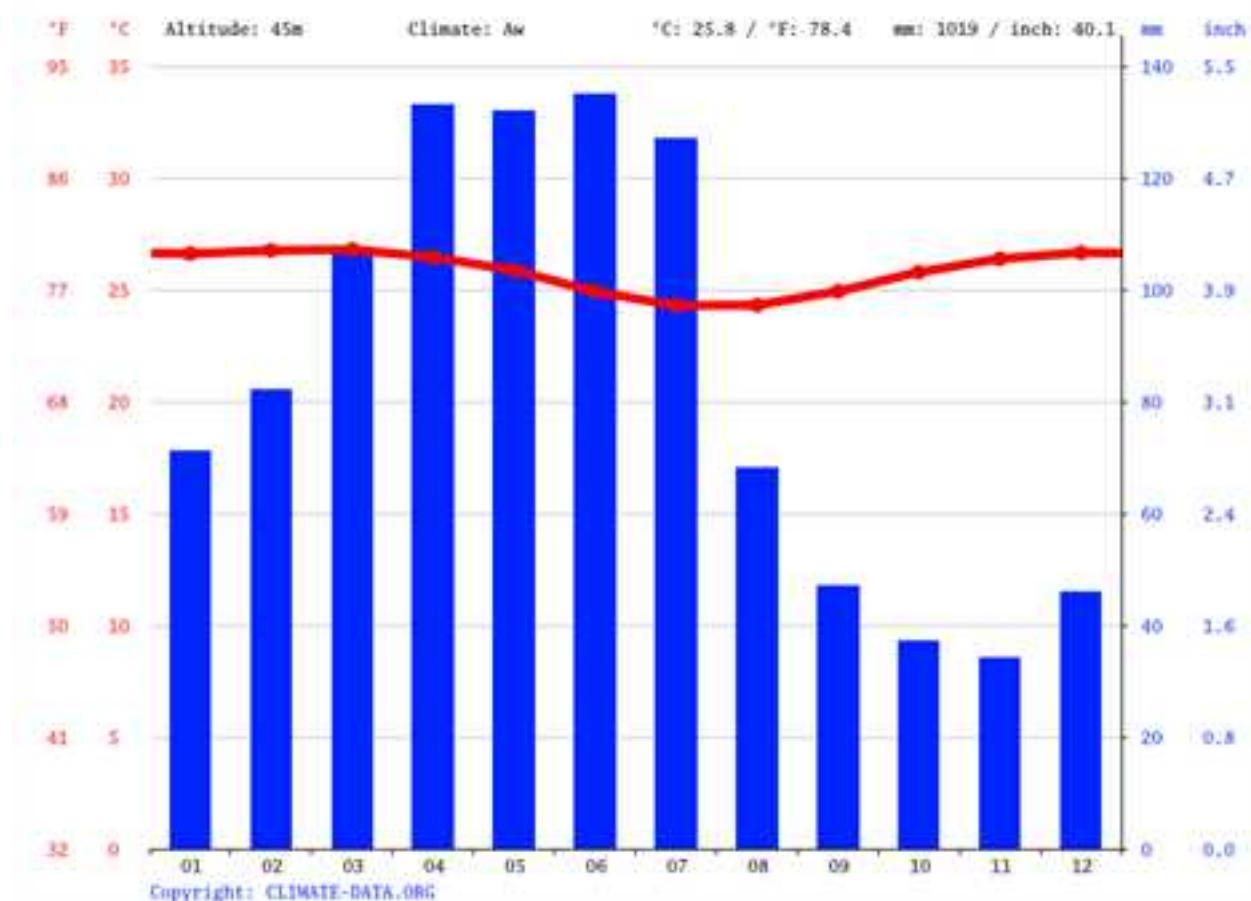


Gráfico1. Médias mensais de temperatura e pluviosidade em João Pessoa (Fonte: climate-data.org³)

Como pode observar-se, a temperatura não varia muito ao longo do ano. O mês mais quente do ano é março, com uma temperatura média de 26,8 °C e o mês com temperatura média

¹ <https://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2021-10-15&produto=municipio&periodo=anual>

² <https://pt.climate-data.org/américa-do-sul/brasil/paraíba/joão-pessoa-4983/#climate-graph>

³ Gráficos construídos com base em dados do *Copernicus Climate Change Service information*, entre 1999 e 2019.

mais baixa é julho ($24,3^{\circ}\text{C}$). No que respeita à pluviosidade, o mês mais seco é novembro (precipitação mensal média de 34 mm) e o mês de maior precipitação o mês de junho (135 mm).

O regime de ventos diário é o característico de zonas costeira de ventos alísios⁴ de sudeste (Silva, 1999, citado por Souza, 2010) e tais ventos ajudam a moderar a sensação de calor. No que se refere às direções e às velocidades, os ventos se distribuem no quadrante sudeste entre os rumos 150° e 150° e velocidades que variam entre 0 a 9 m/s, com média de 3,6 m/s (figura 3).

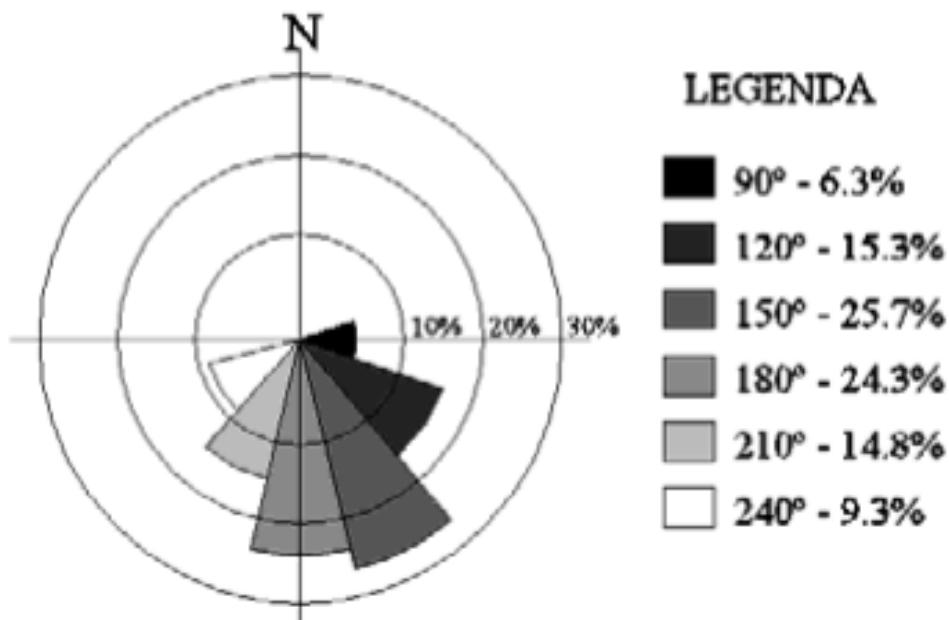
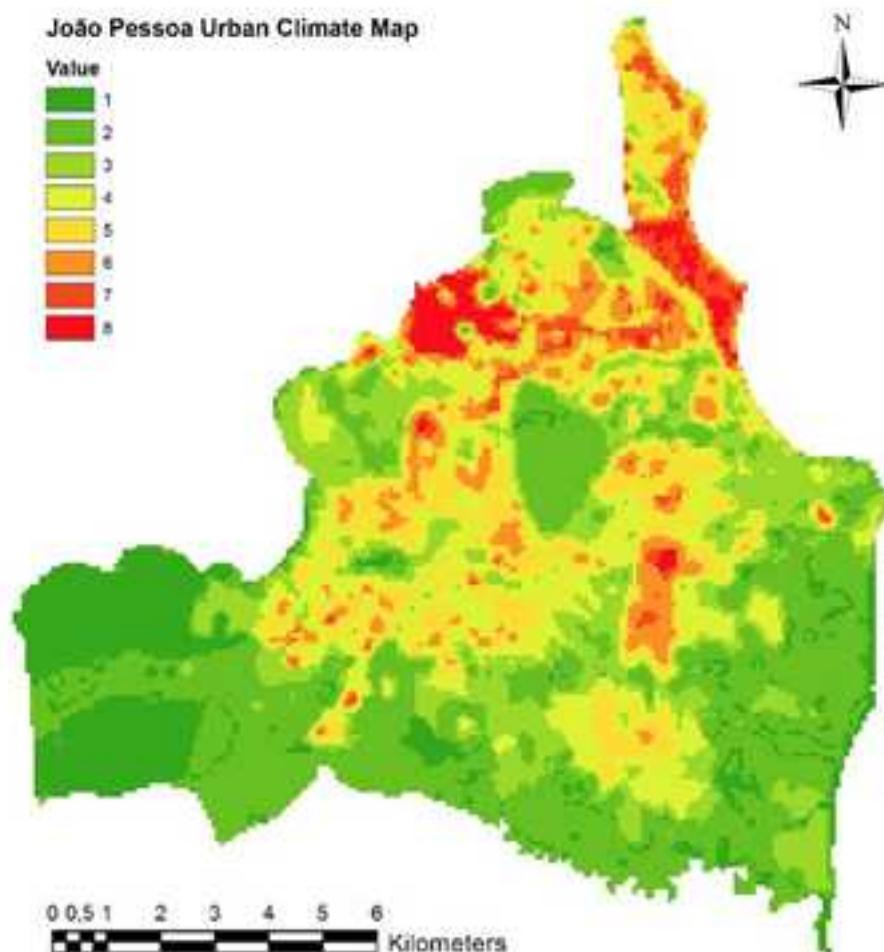


Figura 3. Rosa dos Ventos para João Pessoa (Fonte: Peregrino, 2005).

O clima das cidades, contudo, pode afastar-se, em certos parâmetros, do clima da região, mormente, no que se refere a temperatura. Por isso, hoje se fala tanto de clima urbano e de mapa climático urbano. A partir dos anos 80 do século passado, reconhecendo a importância dos mapas climáticos, várias cidades europeias e de outras partes do mundo, passaram a utilizar mapas climáticos em seus planos diretores (Souza, 2011). Estudos realizados sobre João Pessoa, com elaboração de um mapa climático urbano (Souza, 2010; Souza & Katzschner, 2018) evidenciam já regiões (com destaque para o norte do município, incluindo o litoral norte) de potencial desconforto térmico (figura 4). Tais regiões correspondem a altos adensamentos, acentuada perda de vegetação e grande impermeabilização do solo, gerando “ilhas de calor”. As alterações climáticas e o previsível aumento de temperatura e ondas de calor, a elas associado poderá, caso se não tomem medidas, agravar esta situação. Por isso, “estando o crescimento urbano de João Pessoa ordenado pelos atuais índices e diretrizes do planejamento urbano vigente, é provável que mais áreas da cidade comprometam a qualidade de vida, o consumo de energia e a higiene do ar” (Souza & Katzschner, 2018, p. 12).

⁴ Deslocamentos concêntricos de massas de ar quente e úmido, em direção às áreas de baixa pressão atmosférica das zonas equatoriais do globo terrestre.

Os mesmos autores recomendam a utilização de mapas climáticos na tomada de decisões de planejamento, o que, no atual contexto de grande preocupação com os impactos das alterações climáticas ganha, ainda, maior relevância. O aumento de 1,5 ou (esperemos que não) 2º C corresponderá, se nada fizermos, a uma ainda maior elevação da temperatura nas cidades.



Características	Classe	Impacto no conforto	Avaliação
áreas vegetadas, elevadas altitudes ou perto de corpos de água	1	Amenização Moderada	Muito importante para a amenização climática
matas, bosques, campos verdes e planícies fluviais	2	Amenização Leve	Importante na circulação dos ventos
não afetam o aumento da temperatura do ar	3	Neutro	Não afeta o aumento da temperatura do ar
edificações, pouca permeabilidade da estrutura urbana a circulação dos ventos locais, escassez de vegetação e de espaços abertos	4	Elevação leve	Relevante influência no clima
	5	Moderado	Sem altas cargas térmicas
	6	Moderado forte	Conforto térmico já prejudicado
	7	Elevação forte	Efeitos negativos no clima local
	8 ⁵	Muito forte	Efeitos críticos no clima local

Figura 4. Mapa climático urbano da cidade de João Pessoa e descrição das classes (Fonte: Souza & Katschner, 2018).

⁵ Notar que existem áreas da classe 8 na orla, devido a alto adensamento, inexistência de vegetação, elevada impermeabilização do solo, favorecendo o surgimento da chamada “ilha urbana de calor”.

3.2. ASPECTOS GEOLÓGICOS, GEOMORFOLÓGICOS E PEDOLÓGICOS

3.2.1. Aspectos geológicos e geomorfológicos

O território de João Pessoa integra, uma importante **bacia sedimentar**⁶, a bacia sedimentar Pernambuco-Paraíba (figura 5).

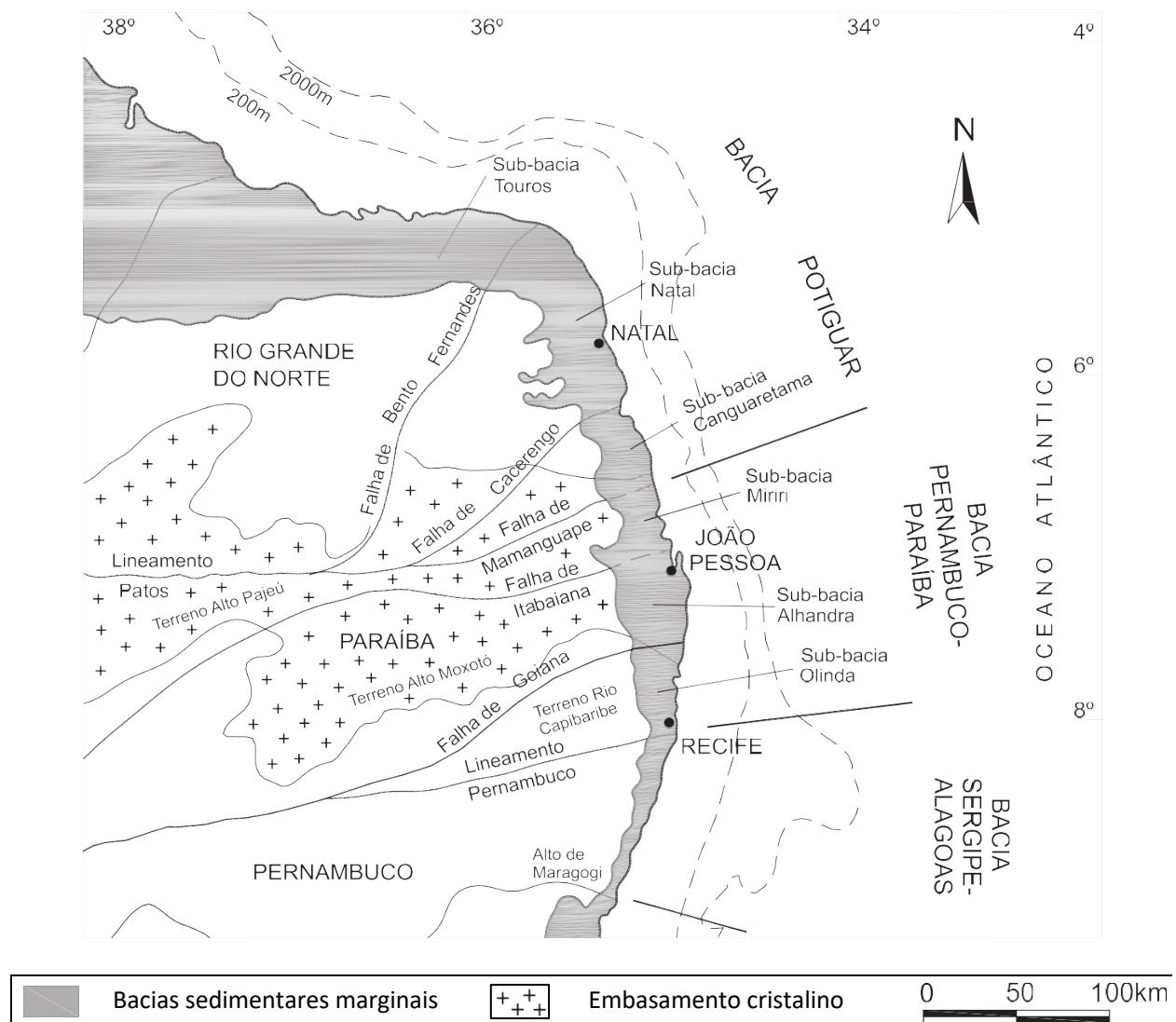


Figura 5. Sub-bacias Miriri, Alhandra e Olinda da Bacia Pernambuco-Paraíba (Fonte: Fourier et al, 2006).

Sobre uma base rochosa muito antiga (**embasamento cristalino**⁷), moldada pela Orogénese Brasiliiana⁸, constituíram-se **formações sedimentares**, mais ou menos consolidadas,

⁶ Depressões (regiões mais baixas do que os terrenos que as rodeiam) onde se acumulam sedimentos, ou seja, detritos que se formam por desintegração, transporte e acumulação de material rochoso.

⁷ Conjunto de rochas ígneas ou metamórficas que compõem a porção externa da crosta continental. Embora os mais antigos vestígios dateam de 2 500 e 3 500 milhões de anos, é provável que a crosta continental se tenha formado há 4 400 milhões de anos ou um pouco mais, como certas evidências sugerem.

⁸ Ocorrida há 880 a 500 milhões de anos (MA), engloba a fragmentação do primitivo supercontinente Gondwana, separação das placas Sul-americana e Africana e abertura do oceano Atlântico e movimentos tectônicos que levaram à formação de montanhas que se incluem entre as mais altas da Terra, sendo considerado o processo geológico estruturante do atual território brasileiro.

resultantes da continuada deposição e compactação de sedimentos e extensões litorâneas de formações arenosas e depósitos de sedimentos não consolidados (Furrier et al, 2006; Furrier, 2007; Barbosa & Barbosa, 2016).

A deposição progressiva de sedimentos acabou definindo uma série de formações geológicas sobrepostas, as formações litoestratigráficos⁹ (figura 6) que, em seguida, sinteticamente, se irá descrever.

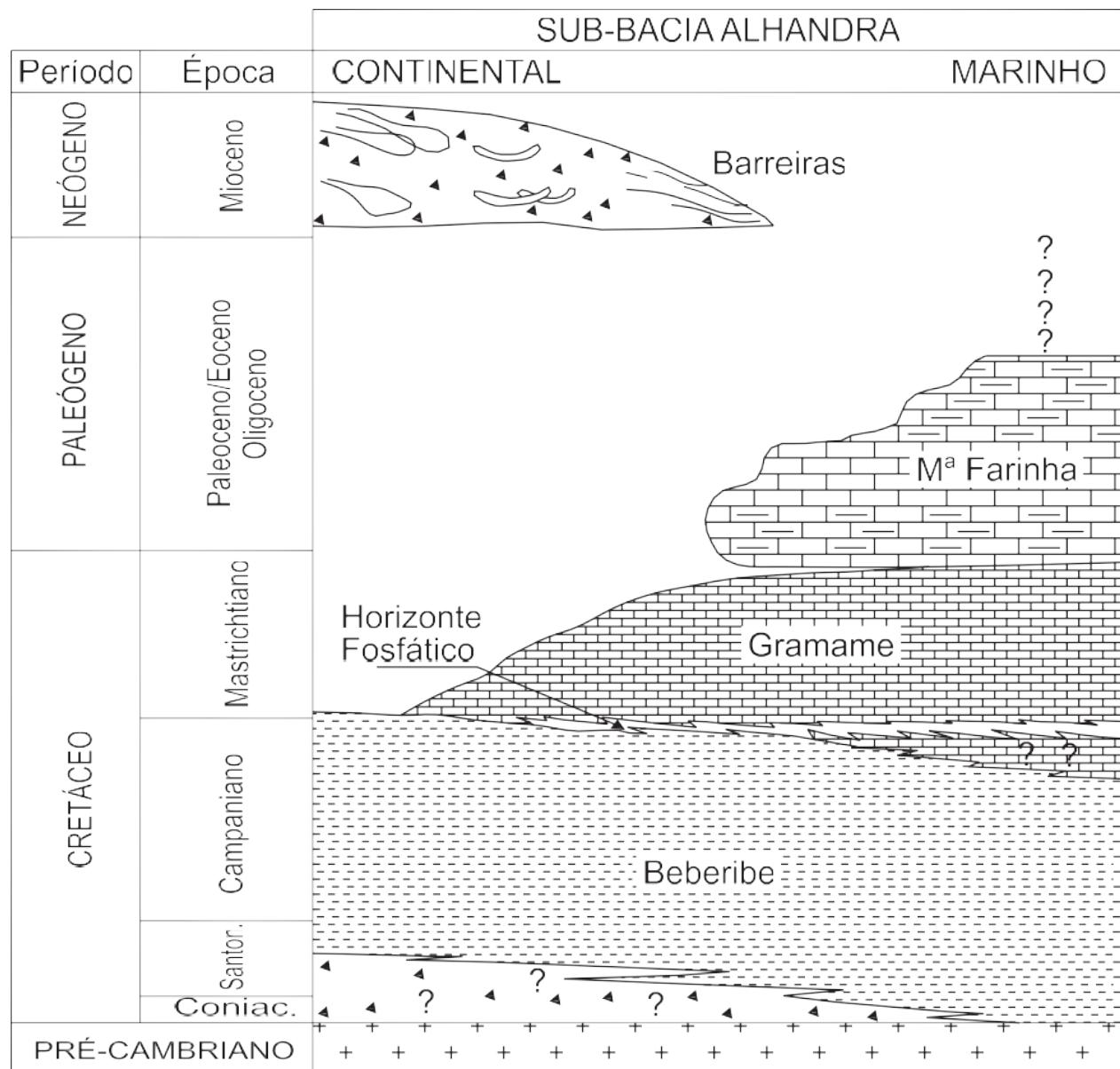


Figura 6. Coluna estratigráfica esquemática da Bacia Pernambuco-Paraíba, no trecho da sub-bacia Alhandra (Fourier et al, 2006, modificada de Barbosa et al, 2004)

⁹ Formações geológicas (conjuntos de rochas ou minerais com características próprias, em termos de composição, idade, origem, etc.) sobrepostas segundo determinada ordem.

Na bacia sedimentar onde João Pessoa se localiza, foram identificados os quatro grandes tipos de formações sedimentares evidenciados na figura 6:

- a) a mais profunda, denominada de **Formação Beberibe**, de natureza continental “é representada por um espesso pacote de arenitos com granulação variável” (FURRIER et al, 2006: FURRIER, 2007);
- b) sobreposta à Formação Beberibe, podemos identificar uma formação proveniente de ambiente marinho raso e de natureza calcária-argilosa, a **Formação Gramame**, que transgrediu e se pode encontrar até, em média, 20 km para dentro do continente;
- c) surge, depois, a **Formação Maria Farinha** que representa uma continuação da Formação Gramame (da qual se diferencia pelo conteúdo fóssil);
- d) por fim, a formação mais superficial, de cor variada e natureza pouco consolidada, é a designada **Formação Barreiras**, supostamente de origem continental, mas que hoje alguns autores (Arai, 2005) consideram poder ser de origem marinha ou mista e que, na orla marítima, definem falésias instáveis (figura 7).



Figura 7. Falésias instáveis definidas pela Formação Barreiras (Fonte: autor, durante trabalho de campo pedestre e sobrevoo).

Segundo Alheiros et al. (1988), citado por Furrier et al. (2006), a deposição dos sedimentos da Formação Barreiras “se deu através de sistemas fluviais entrelaçados desenvolvidos sobre leques aluviais”, havendo largas evidências indicativas “de ambientes de sedimentação calma como, por exemplo, de planície aluvial” (Furrier et al., 2006, p. 62). Tais considerações se coadunam com a feição territorial hidrológica que pudemos observar, se encontra descrita na literatura e em seguida, analisaremos. Mas, embora a Formação Barreiras (espessura de 70 a 80m) seja, dominante em termos de afloramento, é possível identificar, em vales fluviais, onde

a ação hidráulica erodiu as formações sedimentares superiores, afloramentos da Formação Beberibe (Furrier et al, 2006; Furrier, 2007).

Para além das formações citadas e, em especial da Formação Barreiras, haverá, ainda, que referir, os **depósitos sedimentares**, marinhos e fluvio-aluviais (figura 8).



Figura 8. Depósitos sedimentares junto à foz do rio Gramame (A) e nas margens do Jaguaribe (B) (Fonte: autor, sobrevoo e atividade pedestre).

De entre estes depósitos, há que destacar os **terraços marinhos holocénicos¹⁰** que são “depósitos arenosos situados a 4 ou 5 m acima do nível do mar atual e exibem suave declividade rumo ao oceano (Furrier et al., 2006, p. 46)”, que se estendiam pelos bairros de Manaíra, Tambaú, Cabo Branco e Penha. No trabalho de há mais de uma década (Furrier et al., 2006; Furrier, 2007), tais terraços se encontram total ou parcialmente ocupados com edificações ou equipamentos, desvirtuando as praias outrora bem preservadas.



Figura 9. Terraços marinhos Tambaú, totalmente destruídos por estrutura urbana e muitos alvos de erosão e tentativa de contenção (Fonte: autor, atividade pedestre).

¹⁰ O Holoceno corresponde ao período geológico que se estende desde há 12 ou 10 mil anos (quando terminaram os efeitos da última glaciação) até hoje.

Finalmente, devem referir-se os **recifes** que, aliás, são uma das razões da interrupção das obras de contenção da barreira do Cabo Branco. Convirá ainda referir que há diversa evidências que evidenciam que a formações sedimentares e, em especial a Formação Barreiras, sofreram considerável deformação (dobramentos e falhas) tectônica¹¹.



Figura 10. Recifes (Fonte: Google Earth).

Neste ambiente sedimentar, os longos processos geológicos ocorridos acabaram definindo dois grandes tipos de unidades (morfoculturais¹²) de relevo (Barbosa & Barbosa, 2016): a **baixada litorânea** (das planícies costeiras e fluviais de entre 0 a 10m de altitude) e os **baixos planaltos/tabuleiros litorâneos**, que são dominantes (de 20 a 60m de altitude).

¹¹ A Tectónica estuda o que diz respeito à evolução da crusta terrestre, em especial, suas deformações em resultados de forças e pressões sobre ela exercidas.

¹² Unidades de relevo de 2ª ordem, digamos, que se podem identificar nas mais extensas formas de relevo de determinada região (as unidades morfoestruturais).

As planícies fluviais aparecem ao longo dos rios das várias bacias hidrográficas, em alguns locais livres de ocupação (se bem que com margens, por vezes, degradadas) e outras ilegalmente ocupadas.



Figura 11. Planície aluvial do Rio Jaguaribe, em local onde se encontra, ainda, relativamente preservada e outro onde foi, ilegalmente, ocupada (Fonte: autor, sobrevoo).

A configuração atual dos Baixos Planaltos Costeiros da Paraíba “representa herança de uma complexa movimentação de blocos falhados que originam soerguimentos distintos e basculamentos, visualizados através das diferentes cotas altimétricas, da exumação de camadas sotopostas e dos diferentes níveis dos entalhes fluviais” (Furrier et al, 2006, p.69). Tal estruturação, moldada por movimentos tectônicos de distinta intensidade e orientação, também, influenciou a disposição dos tabuleiros e o padrão da rede de drenagem. Ao norte do vale do rio Gramame, onde se localiza João Pessoa, os tabuleiros contínuos e alinhados, predominantemente, na direção oeste-este, apresentam superfícies mais extensas e altitudes, em geral, inferiores, com entalhes fluviais menos aprofundados (Furrier et al, 2006).

As cartas geológicas e geomorfológicas atualizadas que integram a revisão do Plano Diretor Municipal, fornecem uma base rigorosa para entendimento das condicionantes de suscetibilidade face a certas ameaças naturais, sintetizando e ampliando o que, atrás, se foi comentando. Por isso, as reproduzimos, realçando a importância de vir a articular toda esta informação, em uma base SIG, que permita cruzamento de informações e atualizações (sempre que necessário). A construção de uma webmapping que, igualmente, possa ser consultada, até, em certos limites comentada e ampliada pelos diversos setores da administração pública e da sociedade civil. Mas a este aspecto, se dedicará, em outro momento, mais ampla e detalhada atenção.



Figura 12. Reprodução de Carta Geológica que integra projeto de revisão de Plano Diretor Municipal, em curso.

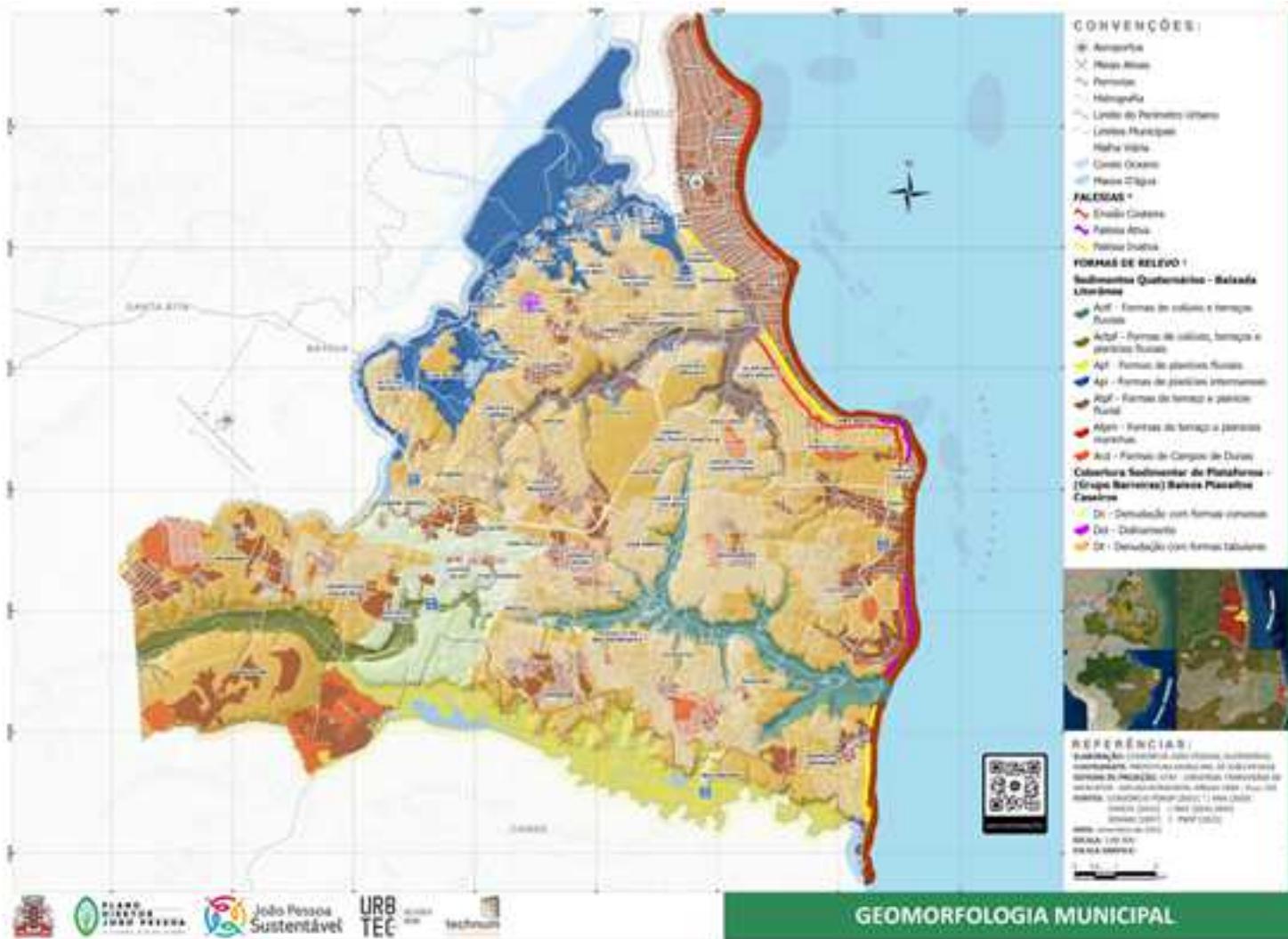


Figura 13. Reprodução de Carta Geomorfológica que integra projeto de revisão de Plano Diretor Municipal, em curso.

3.2.2. Aspectos pedológicos

No que respeita à **pedologia**, começemos por lembrar a existência de um real problema taxonômico¹³, momente, no que se refere a certas designações¹⁴. Para além disso, os estudos existentes no que se refere a João Pessoa, são relativamente frágeis, em primeiro lugar, como assinala Marinho (2011), porque se tratando de uma área largamente urbanizada, o estudo dos solos passa para plano secundário. Por outro lado, como o mesmo autor assinala e se torna evidente em outros trabalhos, os diversos tipos de solo ocorrem, muitas vezes, de forma associada, o que prejudica seu mapeamento (só seria possível, com estudo muito detalhados, demorados e altamente dispendiosos). De qualquer forma, conjugando análises mais gerais (Marinho, 2011) com análises de áreas de estudo mais restritas como, por exemplo, da bacia do Jaguaribe (Queiroz, 2009) e do Cuiá (Silva, 2007), pode avançar-se que (Marinho, 2011):

- a) o tipo de solos com presença mais dominante (Marinho, 2011) no município são os argissolos¹⁵;
- b) nos planaltos costeiros, dominados pelos os argissolos e os latossolos¹⁶, ocorrem, também, neossolos¹⁷ quartzenicos¹⁸ e espodossolos¹⁹ (Marinho, 2011);
- d) nas planícies costeiras, predominam solos arenosos, nomeadamente, neossolos, nomeadamente, neossolos quartzenicos, os organossolos²⁰ e os gleissolos²¹;
- e) nas planícies aluviais salientam-se os neossolos flúvicos²²;

¹³ Existe uma Base de Referência Mundial para Recursos de Solos, que é a norma internacional taxonômica de classificação de solos da União Internacional das Ciências do Solo, desenvolvida sob a coordenação do Centro Internacional de Informação e de Referência de Solos, com o patrocínio das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), que substituiu uma anterior classificação de solos da própria FAO. Apesar disso, vários países (Brasil incluído) salientam necessidade de adaptação a suas características concretas. A taxonomia brasileira de solos é da EMBRAPA e, inevitavelmente, tem um viés algo agrícola e já foi algumas vezes alterada pelo que se torna, por vezes, difícil utilizar designações, totalmente, uniformes.

¹⁴ Como, por exemplo, Pdzol ou solo podzólico considerado em certas classificações como sinônimo de espodossolo e em outras (caso da classificação brasileira da EMBRAPA como um argissolo).

¹⁵ Solos com evidente diferenciação em camadas (horizontes), que apresenta aumento nos teores de argila em profundidade (solos podzólicos, segundo classificação da EMBRAPA, não coincidente com outras categorizações).

¹⁶ Solos minerais, homogêneos, com camadas ou horizontes pouco diferenciados, reconhecidos facilmente pela cor quase homogênea, com elevado intemperismo (processo natural de decomposição ou desintegração de rochas e solos). São dominantes em todo o Brasil (39%).

¹⁷ Solos pouco desenvolvidos, muitas vezes rasos (com pequena profundidade) ou mais profundos mas sem clara diferenciação em camadas (horizontes), o que indica pequeno desenvolvimento do solo *in situ*

¹⁸ Neossolos com predomínio de areias quartzosas (abundantes em grãos de quartzo), caracterizados por baixa retenção de água.

¹⁹ Solos arenosos (arenocuartzosos, em climas tropicais e subtropicais), com nítida diferenciação de horizontes, de cor que varia de cinzenta/preta até amarela/avermelhada,

²⁰ Solos escuros, com muita matéria orgânica, presença de muitos restos vegetais não decompostos ou semidecompostos, formados, geralmente, em condições de saturação com água (presentes principalmente nas planícies ou várzeas inundáveis).

²¹ Solos minerais, hidromórficos (inundados, encharcados), desenvolvidos a partir de sedimentos recentes não consolidados, de onde o ferro foi reduzido ou removido. Dominado a constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa (dai sua cor amarelo-avermelhada) e onde pode ocorrer algum acúmulo de matéria orgânica.

²² Os neossolos flúvicos, se caracterizam por sobreposição de camadas de sedimentos aluviais recentes sem relações pedogenéticas entre si, são propícios a inundações.

f) em certas regiões das margens de rios, em especial, em desembocaduras de rios que desembocam no Atlântico (Marinho, 2011) e desembocaduras no Paraíba (como pudemos observar no trabalho de campo realizado), ocorrem os solos de mangue²³.

Mais importante que o detalhamento é, talvez, reforçar a ideia de que no município ocorre frequente presença próxima ou associada de diferentes tipos de solo, com predominância dos argissolos que são solos bastante susceptíveis a erosão, em especial, quando têm textura arenosa média. Possui, também, grande percentagem de solos rasos, pouco desenvolvidos, igualmente, de fácil erosão. Possui, ainda, solos encharcados e facilmente inundáveis (neossolos flúvicos). Tais aspectos são, do ponto de vista da gestão de riscos um importante dado a considerar, já que eles permeiam e facilitam a geração e diversos cenários de risco. Da mesma forma, a carta de solos elaborada na revisão do plano de ordenamento integra e torna geograficamente mais inteligível como os solos ajudam a definir ou reforçar suscetibilidades a certas ameaças

²³ Solos muito pouco desenvolvidos, lamacentos, escuros, formados em ambientes de mangue, a partir da deposição de sedimentos flúvio-marinhos, recentes misturados com variado tipo de detritos orgânicos (natureza e granulometria) e que ocorre quando as águas dos rios se encontram com as águas do mar, em condição de baixa energia.



Figura 14. Reprodução de Carta de Solos que integra projeto de revisão de Plano Diretor Municipal, em curso.

3.3. ASPECTOS HIDROLÓGICOS

A hidrologia de uma região está, obviamente, muito relacionada com o clima e a geologia/geomorfologia. Assim o que referimos, até agora, sobre o clima e geologia e geomorfologia do município de João Pessoa é fundamental na compreensão das características de rede hídrica municipal.

A observação aérea, complementada com trabalho de campo em terra (que realizamos em João Pessoa), cruzados com uma ampla consulta bibliográfica, permitiram-nos identificar e, sumariamente, caracterizar uma densa rede de bacias/microbacias hidrográficas²⁴, drenando diretamente para o Atlântico ou para o Paraíba. Correndo em vales fluviais, de natureza meandrífica (embora a crescente urbanização tenha, por vezes, limitado a deriva desses meandros), num território relativamente plano (baixos planaltos/tabuleiros litorâneos), a generalidade dos rios se apresenta de caudal lento, aspecto que acaba sendo reforçado pelo assoreamento e diversos tipos de ações humanas (também, parcialmente, responsáveis pelas dinâmicas de forte assoreamento).

Grande parte do município de João Pessoa integra a bacia do Paraíba, uma grande bacia hidrográfica com 19.456,73 km². Nesta bacia se incluem duas sub bacias de grande relevo municipal:

- a) a do rio Sanhauá²⁵ (52,33 Km²), com a maior parte da extensão em João Pessoa, mas com uma parte do afluente Marés, situada em Bayeux;
- b) a do Jaguaribe²⁶ (48,25 km²), que outrora, como bacia independente, drenava para o Atlântico e, hoje, em grande parte, drena para o Paraíba, para onde a foz do Jaguaribe foi desviada²⁷, embora continue drenando para o Atlântico a parte do chamado “rio Morto”²⁸, o que configura a bacia como híbrida.

Em termos de dimensão (porém, com grande diferença), vem depois a bacia do Gramame (589,1 km²), também, de natureza intermunicipal (uma vez que tanto o Gramame como seu principal afluente, o Mumbaba, nascem no município de Pedras de Fogo. A bacia incorpora águas de sete municípios²⁹, acabando por drenar para o Atlântico. O Gramame estabelece a divisa com entre os municípios de João Pessoa e Conde.

²⁴ Não existe unanimidade na utilização das designações bacia, sub-bacia e microbacia, em especial no que se refere a dimensão. Entretanto, no presente caso, para além das bacias de Paraíba e do Gramame, consideraremos as restantes como microbacias.

²⁵ Rio que, em parte, acaba se anastomosando com o delta do Paraíba.

²⁶ O rio marca divisa com Cabedelo.

²⁷ O rio foi desviado por obras de drenagem nos anos 30 (e não somente, como é comum ouvir), aquando da construção do shopping Manaíra.

²⁸ O que, de qualquer forma, faz dela uma espécie de bacia “mista”.

²⁹ Pedras de Fogo, Alhandra, Cruz do Espírito Santo, S. Miguel de Taipu, Santa Rita, Conde e João Pessoa.

Existem, depois, várias microbacias que drenam para o Atlântico, como a do rio Cuiá (40 km^2), do rio Cabelo ($9,71\text{ km}^2$), do Rio Jacarapé ($5,22\text{ km}^2$), a do Rio Aratu ($4,27\text{ km}^2$) e a do riacho Camurupim (menos de 4 km^2).

A maioria das bacias tem direção oeste-este, correndo a partir do interior do município ou vindo de municípios vizinhos em direção ao Atlântico. As bacias do Sanhauá e do Jaguaribe (após seu desvio), embora apresentando uma parte do trajeto nesse mesmo sentido, derivam, depois, para norte a caminho de sua foz no rio Paraíba.

Várias lagoas existentes têm, de alguma forma, conexão com alguma destas bacias, alimentando nascentes, cursos de afluentes ou do rio principal.

3.3.1. Bacia do rio Paraíba e sub bacia do Sanhauá

A parte da bacia do Paraíba que tomamos diretamente em referência e relacionamos com cenários de risco é a que diz respeito às sub bacias dos rios Sanhauá e Jaguaribe e do delta (figura 15) através do qual o Paraíba desagua no Atlântico.



Figura 15. Delta do rio Paraíba (Fonte: autor, sobrevoo).

Trata-se de uma bacia com alguns graves conflitos socioambientais:

...seja pela grande vocação leiteira da bacia favorecendo a poluição das águas pelo lançamento de esgotos e efluentes das indústrias locais e regionais; seja pela exploração de areia, destruição das áreas de preservação permanentes e matas ciliares, uso indevido do solo, inexistência de planejamento da irrigação agrícola e uso de agrotóxico, deixando as áreas totalmente degradadas." (Menino & Cavalcanti, 2013, p. 49).

3.3.2. Bacia do rio Jaguaribe/Mandacaru

A nascente rio Jaguaribe (A da figura 16) situa-se no Bairro de Esplanada (ao lado da BR 230), complementada por emergências das Três Lagoas (cruzamento das BRs 101 e 230), no bairro Jardim Veneza. O rio escavou seu leito, no planalto sedimentar, de oeste para este (ou, mais exatamente, sudoeste-nordeste), curvando depois para norte, quase paralelo à costa, outrora rumo ao oceano, para, em seguida, assumir a direção sudeste-nordeste, rumo ao Paraíba, onde seu curso principal desagua (B da figura 16). Tanto na parte final de seu percurso rumo ao Paraíba, como na parte do "Rio Morto" o Jaguaribe define fronteira com Cabedelo.



Figura 16. Nascente(s) (a) e foz principal (B) do rio Jaguaribe (Fonte: autor, sobrevoo).

Uma parte residual do Jaguaribe, o chamado "rio Morto", continua sua teimosa caminhada, rumo a sua antiga foz, na Área Relevante de Interesse Ecológico dos Manguezais da Foz do rio Jaguaribe (figura 17).



Figura 17. Foz do “rio Morto”, segmento residual do Jaguaribe depois do desvio (Fonte: Google Earth).

Cada vez mais “apertado” pela malha urbana, o Jaguaribe acabou sofrendo um grande conjunto de impactos que vão desde a poluição química e física das suas águas, até à ocupação da planície aluvial (figura 18), passando pela inevitável destruição da vegetação ribeirinha e erosão de margens e assoreamento.



Figura 18. Rio Jaguaribe com margens invadidas e não invadidas (Fonte: autor, fotos aéreas).

3.3.3. Sub bacia do rio Sanhauá/Marés

O rio Sanhauá³⁰ (figura 19) se forma no vizinho município de Bayeux, a partir da junção das águas dos rios Marés e do Meio e desagua no rio Paraíba, junto de Porto do Varadouro, mais conhecido como Porto Capim (fig. 19).



Figura 19. Formação do rio Sanhauá, a partir do rio de Meio e do rio Marés (Fonte: Google Earth).

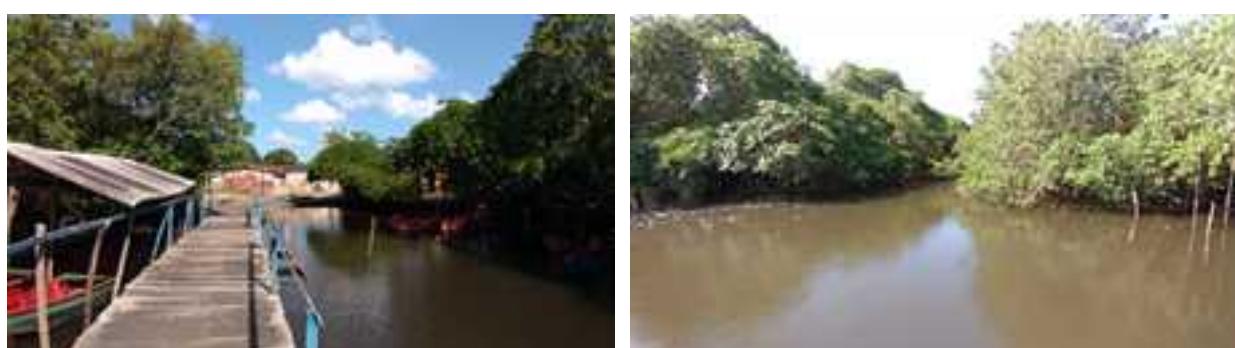


Figura 20. Porto do Varadouro (Porto Capim), onde se situa a foz do rio Sanhauá (Fonte: autor, durante trabalho de campo).

³⁰ Em alguns mapas³⁰ o Sanhauá aparece representado como braço do delta do Paraíba.

Foi às margens do rio Sanhauá que, a partir da construção de um forte³¹, em 1585, se constituiu a cidade de João Pessoa, nessa época designada Nossa Senhora das Neves. O porto Capim foi o principal da cidade de João Pessoa e da região (quando ainda não existia o Porto de Cabedelo³²). Lá funcionava era todo o comércio do atacado e a retalho e se realizavam eram realizados os grandes negócios da cidade. Com a inauguração do Porto de Cabedelo (1935) e a efetivação do transporte ferroviário de João Pessoa para Cabedelo, o porto foi sendo gradualmente desativado, gerando, decadência da área.

Apesar de uma boa parte do manguezal do Sanhauá se encontrar, relativamente, bem conservado, o rio e a bacia experimentam, igualmente conflitos ambientais, a maioria dos quais similares (embora em menor grau) com os do Jaguaribe: invasão das margens por habitações precárias, poluição (nomeadamente, despejo de lixo, de águas servidas e esgotos) e poluição do manguezal (figura 21), ele também invadido para construção ou alargamento de residências de madeira, lona ou alvenaria.



Figura 21. Degradação do manguezal em porto Capim (Fonte: autor, trabalho de campo).

A bacia do Sanhauá é outro dos territórios de risco hidrogeometeorológico que, mais adiante, será caracterizado.

3.3.4. Bacia do rio Gramame e subacia do Mumbaba

O rio Gramame, tal como seu principal afluente, o Mumbaba, nasce no município de Pedras do Fogo, na região do Oratório. Ambos sofrem represamentos, com finalidade de captação de água para abastecimento de alguns municípios, entre os quais Pedras do Fogo e João Pessoa. Antes de desaguar no Gramame, o Mumbaba recebe as águas do poluído ribeiro de Mussuré. A parte da bacia³³ do Gramame ($589,1 \text{ km}^2$), que tomamos diretamente em referência e relacionamos com cenários de risco, é a que diz respeito à margem direita do Gramame (pertencente a João Pessoa) e, em particular a que está associada ao rio Mubamba e seu afluente

³¹ Após um acordo com os nativos Tapuia e os portugueses que visavam expandir o seu domínio, em uma região cobiçada por outras potências coloniais.

³² Construído, em grande parte, pela dificuldade de os navios chegarem a Porto Capim devido a dificuldades de navegabilidade, relacionadas com o assoreamento do Paraíba.

³³ Que, em termos de gestão, em conjunto com a bacia do rio Abiaí, se encontra inserida no Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul.

riacho de Mussurê (intra-urbano de João Pessoa) e, inevitavelmente, a parte do delta (figura 22), partilhada com o município do Conde, que sofre muita pressão turística, de recreação e veraneio.



Figura 22. Delta do rio Gramame (Fonte: autor, foto área).

A bacia do rio Gramame se encontra, também, envolta em alguns conflitos ambientais. Em um estudo, muito recentemente, realizado e publicado (Oliveira & Muniz, 2021) as autoras concluíram que continuam ocorrendo lançamentos de efluentes industriais (indústria têxtil, e, particular) e domésticos, que estão alterando as características naturais do rio Mumbaba, principal afluente do Gramame. A principal fonte de poluição vem do ribeiro/riacho Mussuré, onde se localiza o deságua de uma galeria de esgoto e uma indústria têxtil (vinda do Distrito industrial). Esta realidade, que parece (pelo menos em parte) ainda manter-se, já era alvo de análise e alerta em 2012.

“A situação de poluição na Bacia do Rio Gramame-Mumbaba existe desde a instalação do Distrito Industrial de João Pessoa, no final da década de 60. Desde então, o ecossistema e os comunitários têm sofrido com os efeitos da poluição causada pelo lançamento dos dejetos das empresas nas redes de drenagem que, por sua vez, chegam aos cursos de água da bacia...” (Nunes & Garcia, 2012)

A situação foi alvo de intervenção do Ministério Público e inclui a elaboração e assinatura de um TAC. Contudo, como vimos, a situação poderá não estar, ainda, totalmente resolvida. Mas os problemas e conflitos ambientais não se concentram, somente, no Mumbaba e seu percurso em João Pessoa. Problemas similares ao relatados para o rio Paraíba, em relação a agricultura e pecuária, ocorrem igualmente no caso do Gramame/Mumbaba, em especial no município de

Pedras de Fogo, em volta das nascentes e reservatórios de abastecimento de água. Extensiva cultura canavieira, criação de gado

Luna et al (sem data³⁴) assinalavam que o reservatório do Gramame/Mumbaba se encontra situado numa região de intensa “atividade agrícola e outras práticas antrópicas” que “na transformação do espaço, restando hoje apenas resquícios da densa vegetação nativa”. Concluindo que, em 2007, “a qualidade da água do reservatório foi classificada como BOA tanto na estação chuvosa quanto na seca” assinala haver parâmetros “merecem uma atenção individual maior”, como concentração de fósforo, “níveis de coliformes termotolerantes” e a presença da toxina microcistina.

Num sentido similar vão as conclusões de um Relatório do Tribunal de Contas do Estado de 2011 (Pessoa, coord./TCE, 2011) são apresentados dados preocupantes, no que se refere a relações de constituição dos reservatórios artificiais de água do Estado e às relações de produção/especificação dessa realidade³⁵:

- a) “a equipe constatou o uso indevido das áreas localizadas nas margens dos reservatórios artificiais inspecionados com atividades agrícolas, de pecuária, de pesca e lazer, além de construções de uso residencial e comercial” (p. 24);
- b) só na área de APP (100 m) considerando, globalmente, os reservatórios analisados³⁶ a vegetação arbórea/arbustiva de Mata Atlântica (que deveria ser absolutamente dominante, senão exclusivo), representava menos de 50% das margens dos reservatórios;
- c) a auditoria igualmente constatou a “ausência do controle do grau de assoreamento dos mananciais em estudo” (p 35);
- d) uma das causas apontadas é que a ocupação humana era anterior à construção dos reservatórios e, no caso do açude Gramame-Mumbaba, “a cultura canavieira precedeu a construção da barragem” e a “área de implantação já se encontrava desmatada” (p. 34);
- e) uma outra causa identificada foi a “ausência de fiscalização sistemática por parte dos órgãos competentes (AESAs e DNOCS) bem como a falta de demarcação, sinalização e isolamento das APP dos entornos dos mananciais” (p. 35), bem como a insuficiência de recursos humanos e financeiros para levar a cabo essa fiscalização (p.37);
- f) face à inexistência de licenciamento ambiental para os reservatórios artificiais de abastecimento público e de planos de uso e ocupação do entorno, a auditoria proclama a importância de tal ser realizado.

³⁴ Supõe-se que 2008.

³⁵ Relembre-se que, apesar da Lei federal de Ordenamento dos Recursos hídricos datar de 1997, o Comitê das Bacias do Litoral Sul do Estado da Paraíba foi criado em 2007 e seu regimento interno aprovado em 2010 e reformulado em 2014. Não nos foi possível identificar os instrumentos legais que o TCE sugeriu urgentes em 2011.

³⁶ Sistema Coremas/Mãe D’água, Boqueirão/Epitácio Pessoa, Acauã e o Sistema Gramame/Mumbaba

Não é objetivo nem escopo deste relatório uma análise detalhada dos corpos hídricos do município, e muito menos do estado. Contudo, efetivamos esta chamada de atenção, porque a consideramos de extrema relevância para uma compreensão global, integrada e significante da malha de processos e dinâmicas (relações de produção e especificação da realidade) que ajuda na constituição de vários cenários de risco relacionados com os corpos hídricos, em regiões rurais e urbanas. Ajuda também a compreender a densa e complexa malha supra-estrutural (relações de ordem e controlo) e processual (relações de produção da realidade) que conduzem a esta constituição da realidade. De realçar que, no descrito, vieram à superfície o peso de problemas relacionados com, entre outros aspectos:

- a) complexidade das relações inter-municipais e com o estado;
- b) *delay* na cadeia de aprovação de leis/normas – desenho e aprovação de instrumentos para aplicação dessas leis e normas – instituição de estruturas e órgãos previstos – regulamentação dessas estruturas, etc.;
- c) insuficiência de atribuição de recursos para fiscalização;
- d) dificuldade de repor legalidade rompida e descontinuidades e retrocessos em processo de regularização de desconformidades e ilegalidades.

3.3.5. Bacia do rio Cuiá

O rio Cuiá é um rio municipal, com uma micro-bacia de 40 km², correndo de este para oeste a partir da nascente, no Distrito Industrial (figura 23), até sua foz no Atlântico, no Parque Estadual da Mata do Aratu (figura 24), no Manguezal da Foz do Cuiá.

O Cuiá integra, em sua margem direita alguns córregos e o riacho Mangabeira (2 km) e na sua margem esquerda o rio Laranjeira (5,5 km) e o riacho Sanhauá (5,3 km).



Figura 23. Nascente e trecho inicial do rio Cuiá (Fonte: Google Earth).



Figura 24. Parque Estadual da Mata do Aratu, onde se situa foz do rio Cuiá (Fonte: Google Earth).

A bacia do rio Cuiá está encaixada entre as bacias do rio Jacarapé a norte e do rio Gramame a sul (figura 25), tendo no meio destas duas últimas a do pequeno Riacho Cumurupin.



Figura 25. Deltas de maré do rio Cuiá, riacho Camurupin e rio Gramame (Fonte: Google Earth).

A bacia hidrográfica do rio Cuiá abrange 21 bairros: Água Fria, Anatolia, Boa Esperança, Cidade dos Colibris, Cuiá, José Américo, Valentina e Paratibe (por completo) e Bancários, Barra do Gramame, Costa do Sol, Cristo Redentor, Ernesto Geisel, Grotão, Gramame, Jardim Cidade Universitária, Jardim São Paulo, João Paulo Segundo, Mangabeira e Jardim Botânico Benjamim Maranhão (parcialmente).

Embora seu percurso, encaixado na malha urbana, se apresentar com a planície aluvial sem ocupações muito relevante, o manguezal da foz estar relativamente conservado e a Prefeitura ter criado (em 2011, na antiga Fazenda Cuiá, na Valentina) o Parque Natural Municipal do Cuiá, há em alguns pontos sinais de riscos instalados e/ou potencial que, mais adiante, serão referidos.

3.3.6. Bacia do riacho Camurupin

Trata-se de uma pequena bacia sustentada por um só curso de água, o riacho Camurupin. Esta bacia fica situada logo abaixo da bacia do Cuiá, entre ela e a do Gramame (figura 26).



Figura 26. Bacia do Riacho Camurupin (Fonte: Google Maps).

O riacho tem uma extensão aproximada de 1,5km e sua bacia menos de 0,5 km². Encaixado em zona urbana mantém, contudo, relativa integridade de margens.

3.3.7. Bacia do rio Jacarapé

A bacia do Jacarapé (5,22 km²). é uma pequena microbacia, de rio único, alimentado por algumas recorrências hídricas que não chegam a se construir sequer como riachos. A figura 27

mostra o curso do rio Jacarapé, com sua margem esquerda (localizada no Parque Estadual Trilhas dos Cinco Rios) preservada e a margem direita já com pontos de ocupação humana invasiva.



Figura 27. Bacia do rio Jacarapé (Fonte: Google Maps).

3.3.8. Bacias dos rios Aratu e Cabelo

Existem, ainda, no município duas outras microbacias: a do Rio Aratu, com 4,27 km² (figura 28) e a do Rio do Cabelo, com 9,71 km² (figuras 28 e 29).



Figura 28. Bacia do Rio Aratu (Fonte: Google Maps).



Figura 29. Percurso do Rio do Cabelo (Fonte: Google Maps).

O rio do Cabelo tem sua nascente totalmente incorporado em área urbana (fig. 29), já que ela se situa bem perto do Complexo Hospitalar de Mangabeira (Ort trauma, conhecido popularmente como Trauminha) e desagua também envolvido de malha urbana entre as praias da Penha e de Seixas (figura 30).



Figura 30. Detalhe da Foz do Rio do Cabelo (Fonte: Google Maps).

Vale a pena ver com detalhe o que se passa na foz (figura 30 e 31), porque tipifica outras tantas irregularidades, ocorrendo na costa e que iremos aludir nos cenários de risco.

A margem esquerda junto à foz foi abusiva e ilegalmente ocupada pelo Condomínio Habitacional Village Atlântico Sul. Tanto esta edificação como o edifício da Associação dos Auditores Fiscais ocupam ilegalmente área de praia, de um e de outro lado da foz.

Olhando a reprodução foto 3D (figura 31) que não deixa dúvidas quanto ao desajuste e insustentabilidade da situação.



Figura 31. Parte final e foz da bacia do Rio Cabelo (Fonte: Google Earth).

A grande pressão urbana sobre o Rio do Cabelo que, como o nome indica é um rio de caudal estreito mercê atenção e cuidados que, em parte, estavam previstos no Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica.

Não sendo objetivo nem escopo deste trabalho (que, neste domínio, já foi, até, bem mais alargado que o inicialmente previsto) relembraremos que do ponto de vista dos corpos hídricos, deverá realçar-se a importância de fazer uma caracterização das lagoas existentes e seu estado, traçando um plano de vigilância/monitoramento, devido às implicações que têm no domínio hídrico municipal.

3.4 ASPECTOS RELATIVOS À VEGETAÇÃO

3.4.1. Caraterização geral da vegetação

Existem diversos modelos de caraterização da vegetação. De acordo com Marinho (2011), adoptando um modelo que considera formações vegetais em forte sucessão ecológica³⁷, há que, primeiro, referir as formações referentes ao Sistema Edáfico de Primeira Ocupação, que inclui as formações pioneiras: a) vegetação com influência marinha (“restingas”), de pequeno porte, adaptada a solos arenosos e salinos e a ventos, situada nas planícies costeiras; b) vegetação com influência flúvio-marinha (“manguezais e campos salinos”), situada em estuários com elevado teor salino e matéria orgânica (figura 32 A); c) comunidades aluviais ou de várzea, do tipo herbáceo, englobando basicamente as gramíneas e as ciperáceas³⁸, que ocupam as planícies aluviais/de inundação (figura 32 B).

³⁷ *Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal* apresentado por Veloso, Rangel Filho e Lima (1991).

³⁸ Sequências de comunidades que surgem em um ecossistema até atingir a comunidade clímax.



Figura 32. Manguezais (A) e comunidades aluviais de gramíneas e ciperáceas (Fonte: autor, sobrevoo).

Nos terraços fluviais ocorre a Floresta Ombrófila Densa Aluvial³⁹ - é a chamada “floresta ciliar” ou “floresta ribeirinha” (Marinho, 2011). Nos Baixos Planaltos Costeiros predominam a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e a Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (Marinho, 2011), constituindo a chamada Mata Atlântica (que, numa significação ecossistêmica abrangente inclui as formações vegetais anteriores). “Na área em estudos, os remanescentes da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e a Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas de maior relevância é, sem dúvida, a “Mata do Buraquinho” (Marinho, 2011, p. 106). Segundo o mesmo autor, no Roger situa-se outro importante remanescente, havendo ainda a referir testemunhos situados nos bairros de Mumbaba e Mussuré, Gramame e Costa do Sol e nas bacias hidrográficas dos rios Camurupim e Jacarapé.

³⁹ Que constitui uma das cinco formações da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical).



Figura 33. Remanescente de Mata Atlântica (Fonte: autor, sobrevoo).

Consulta aos dados oficiais disponíveis permite concluir que, legalmente, 8,6% do território municipal ($18,19 \text{ km}^2$) estarão declaradas como unidades de proteção federal, estadual ou municipal, todas elas protegendo o bioma Mata Atlântica⁴⁰ não entrando em linha de conta com as APP. Assim, mesmo considerando estas APP o território protegido não deve passar de 10% da área do município, devendo por isso ser inviolável e alvo de rigorosa vigilância.

Denominação	Área (ha)	Responsabilidade
Área de Paisagem Protegida da Mata do Buraquinho	515	Federal (ICMBio)
Parque Estadual da Trilhas dos Cinco Rios	515	Estadual (SUDEMA)
Parque Estadual da Mata do Jacarapé	380	Estadual (SUDEMA)
Parque Estadual do Aratu	341	Estadual (SUDEMA)
Parque Natural Municipal do Cuiá	42,0	Municipal (SEMPA)
Parque Municipal Arruda da Câmara	26,8	Municipal (SMPA)
TOTAL	1.819,8	

Quadro II. Áreas Protegidas de João Pessoa (Fonte: organização autor com base em dados oficiais).

Há que ter em conta, ainda, que os processos de declaração de figuras de proteção não foram simultâneos, nem sempre foram imediatamente implementados e, se estabeleceram em territórios já urbanizados, em geral, de forma (pelo menos, parcialmente) não planejada. Assim, verifica-se não só um certo retalhamento das áreas de proteção, como existência limites, por

⁴⁰ No sentido bioma engloba não só as Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e a Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas, mas também, manguezais e restingas.

vezes, algo artificiais, retilíneos e quebrados. Isso recomenda a importância de refletir um pouco e com urgência sobre a necessidade de assegurar alguma continuidade entre os remanescentes de Mata Atlântica, por forma a dar-lhes expressão ecológica real, em termos, nomeadamente, de deslocação de fauna. Para além disso e porque muito desses territórios de proteção integram ou estão integrados em Bacias Hidrográficas, torna-se essencial recuperar e manter as vegetações ribeirinhas reestabelecendo as APP das margens que, pelo que pudemos observar, foram destruídas ou se encontram em elevado estado de degradação.

3.4.2. Os ataques à Mata Atlântica: as comunidades de “Dubai”

Os ataques às áreas verdes e, em especial, áreas de proteção, são constantes e múltiplos. A Mata do Buraquinho já tem uma pequena ocupação. No sul do município, algumas áreas de proteção foram urbanizadas e, depois, legalizadas. Ano passado, assistimos à destruição de mais de 13 ha de mata Atlântica com instalação de centenas de famílias, algumas de elevada vulnerabilidade socioeconómica e outras envolvidas em complexas malhas do tráfico de drogas. Emergiu a “Comunidade de Dubai”. Recentemente, lá foi preso um destacado traficante, vindo do Rio de Janeiro. Já estava sendo ilegalmente, realizada venda de “lotes”. Felizmente, à data da revisão deste relatório, por ordem judicial, procedeu-se, recentemente, à remoção dessa comunidade. Instaladas em abrigos, as pessoas aguardam solução de habitação mais definitiva. Após a desocupação (figura 34) são claras as evidências de destruição da mata, com derrube de numerosas árvores (algumas centenárias), cortadas (fig. 34 A) ou arrancadas pela raiz (fig. 34 B).



Figura 34. Evidências do derrube e arranque de árvores para possibilitar instalação ilegal da comunidade de “Dubai” (Fonte: autor).

A triste e lamentável pobreza de algumas famílias (a que logo se aliam especuladores que, sem necessidade de habitação, promovem o tráfico de droga e/ou a comercialização ilegal de “lotes”) acaba servindo de justificação para criminosas destruições de patrimônio natural e

constituição de áreas de risco múltiplo, até no domínio da segurança. Na área desocupada, foram encontradas evidências cabo de alta tensão e fibra ótica (fig. 35, A), ligações elétricas precárias para televisões, ventiladores, geladeiras, fogões ligados a botijão de gás., etc. A lixa e madeira estavam sendo substituídas por alvenaria (fig. 35, B), criando a habitual situação de fato consumado a caminho de uma legalização do ilegalizável.



A

B

Figura 35. Fibra ótica (A) e alvenaria substituindo a lixa e madeira (B) (Fonte: autor).

Mas, os protestos de sinal contrário já se tinham feito ouvir antes da desocupação e, atendendo à situação de pandemia, decisão judicial de nível superior suspende a remoção das restantes comunidades. Como tal, agravar-se-á, inevitavelmente, a degradação da mata atlântica ocupada. As barracas de lixa e madeira darão origem a construções de alvenaria precárias, sem qualquer planejamento gerando mais uma área de risco que, um dia mais tarde, solicitará ser legalizada, dando forma a um infernal ciclo sem fim.

Para compreender o complexo jogo de forças gerado vamos, mais uma vez, recorrer ao modelo MADRE. A tendência é, obviamente, gerar-se confronto entre população invasora e poder público, poder público e forças de oposição política, grupos de vocação mais técnica e grupos de vocação mais sócio-assistencialista. Estes confrontos resultam, em parte, de diferentes convicções e percepções mas, também, de meros oportunismos de postura. Fortes pressões primárias (como pobreza) misturam-se, sem querer, com criminalidade ligada às drogas e práticas concomitantes, como grilagem, de terrenos. Atitudes de invasão de terrenos públicos misturam-se com omissões de fiscalização e atuação em tempo útil.

A figura 36 ilustra como analisámos o problema das comunidades Dubai, em termos de gestão de risco e ordenamento territorial, usando o modelo MADRE e como esta análise nos pode ajudar a identificar onde, como e com que princípios atuar para resolver o problema e alterar as relações de constituição da realidade, atuando ao nível tanto das relações de especificação/produção, como das relações de ordem e controlo.

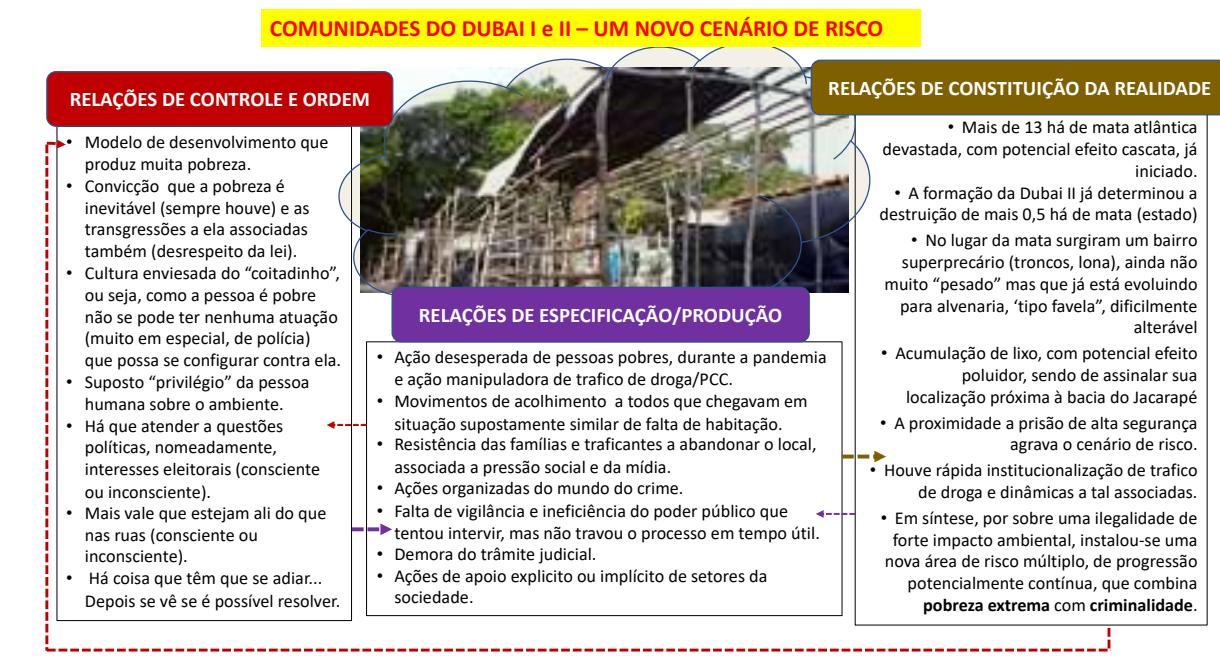


Figura 36. Análise das “comunidades Dubai”, à luz do modelo MADRE.

3.5. USO DO SOLO/OCUPAÇÃO HUMANA

Até ao final do século XIX, João Pessoa era mais rural do que urbano e, somente no século XX o espaço urbano aumentou e foi redefinido (Silva, 1997). Segundo o mesmo e outros autores (Maia, 2001 e Koury, 2005) é a partir dos anos 60 e, em especial, durante a época do governo militar, que se assiste à abertura de importantes vias de comunicação e crescimento populacional. Na década de 70 a malha urbana começou a se expandir em direção ao mar (Maia, 2001). Segundo Koury (2005), assiste-se a uma diferenciação entre bairros populares criados para população de relativamente baixa renda, como Castelo Branco (I, II e III), Geisel, Cristo, Bancários, Mangabeira (I ao VII), Valentina de Figueiredo (entre outros) e bairros para pessoas com maior poder aquisitivo, como Tambaú e Manaíra. É, também, durante a década de 70 que surgem os primeiros aglomerados “subnormais” em João Pessoa, com população carente se instalando em margens de rios e zonas declivosas (Santos, 2007). Entretanto novos bairros foram surgindo, tanto na região litorânea norte (para classes mais abastadas) e vocação turística, como no centro sul (em geral, para populações menos abastadas). Entre 2000 e 2010, o município de João Pessoa apresentou um acentuado crescimento demográfico (passando de 597.934 para 723.515

habitantes) um aumento de 21%. O desenvolvimento urbano foi rápido e desordenado, com emergência de conflitos ambientais e surgimento de cenários de risco, com aumento das ocupações de locais impróprios para habitação.

Largamente ocupada por bioma Mata Atlântica, como já se referiu, João Pessoa viveu o conflito entre a pressão imobiliária, por um lado e necessidade de conservação por outro. Com a criação de alguns parques e outras áreas protegidas começou a tomar forma aquilo que ainda hoje se constitui como remanescente de Mata Atlântica, alvo de proteção, face aos ataques que, por toda sua extensão em território brasileiro, esse bioma sofreu: mais no litoral pela concentração urbana e interesses turísticos, mais no interior pela agricultura, agropecuária e exploração madeireira.

Ultrapassada, de alguma forma, a fase do crescimento sem planejamento (que gerou no território complexas e pesadas cicatrizes) passou-se a uma fase onde se passou a considerar o uso do solo como um problema a ser considerado no âmbito do ordenamento do território e, legalmente, consagrado no Plano Diretor Municipal. A prática de Ordenamento Territorial, estabilizada a partir de meados do século passado, experimentou uma evolução que a levou de um clássico e criticado “planejamento do uso do solo” (*land use planning*)⁴¹, de sabor positivista, até um “planejamento espacial” (*spatial planning*) de natureza estruturalista ou pós-estruturalista (Alves, 2014). Tal evolução aparece, em grande parte, consagrada (entre outros aspectos) na estrutura metodológica hoje comumente aceite (com esta ou aquela variação) de “Estudos Preliminares”, “Diagnóstico”, “Plano de Diretrizes” e “Implementação do Plano” e na incorporação de uma vertente de participação comunitária⁴². Apesar disso, os atuais trabalhos de ordenamento, embora incorporando esses princípios e metodologias do “planejamento espacial” acabam, em geral, privilegiando os procedimentos técnicos de atribuição de funções ao solo e mapeamento de tais funções, considerando esse o principal produto de saída, em conjunto com a Lei e extensos documentos complementares (Códigos). As revisões de planos de ordenamento, por melhores que sejam as intenções, muitas vezes, ao partirem de um produto anterior já elaborado nessa lógica e centrando muita atenção na expansão urbana, mais facilmente caem na ratoeira de uma abordagem técnico-mecanicista.

Por isso se reputa como muito importante a **articulação do âmbito em que este relatório se insere com o que está sendo realizado no âmbito da revisão do Plano Diretor** (em curso).

Embora as classes de uso do solo estejam definidas e caracterizadas no Plano Diretor ele não inclui com clareza nem uma visão holística do município que se deseja, nem explicita o inter-relacionamento das unidades definidas:

⁴¹

⁴² Assinale-se que já era largamente associada às práticas de planejamento do uso do solo nos países do Norte da Europa.

- a) Urbano/rural – pretende-se manter e/ou incentivar o rural no município? Como? Que implicações, em vários domínios, uma e outra opção têm? Que futuro tais relações deverão assumir? Que riscos são de considerar?
 - b) urbano/ambiental e rural/ambiental – Como se estabelecem essas relações? Que continuidade é assegurada à preservação ambiental? Como assegurar que o patrimônio ambiental não vai mais ser degradado? Que riscos são de considerar?
 - c) comunitário/industrial – Como se estabelecem essas relações e que futuro deverão assumir? Que riscos são de considerar?
 - d) Outros (Zonas de interesse especial)
- Até que ponto a revisão do Plano vai responder a estas preocupações?

Como se assinalou, foi possível através de trabalho de campo e análise bibliográfica identificar diversas áreas de risco devido a inadequado uso do solo, em especial: ocupação humana de território praial, terraços e falésias, barreiras de declividade acentuada (algumas, supõe-se que mais de 20%, haverá que verificar), mangue, mata atlântica, etc.; constituição de múltiplas acumulações e depósitos de lixo e resíduos em diversas unidades; proliferação de poluição em diversas partes da rede hídrica.

4. CENÁRIOS E ÁREAS DE RISCO

4.1. ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS

Embora, existam, algumas variantes de análise, é largamente consensual poder considerar-se que o mapeamento de risco envolve a consideração das variáveis que na figura 37 se representam.

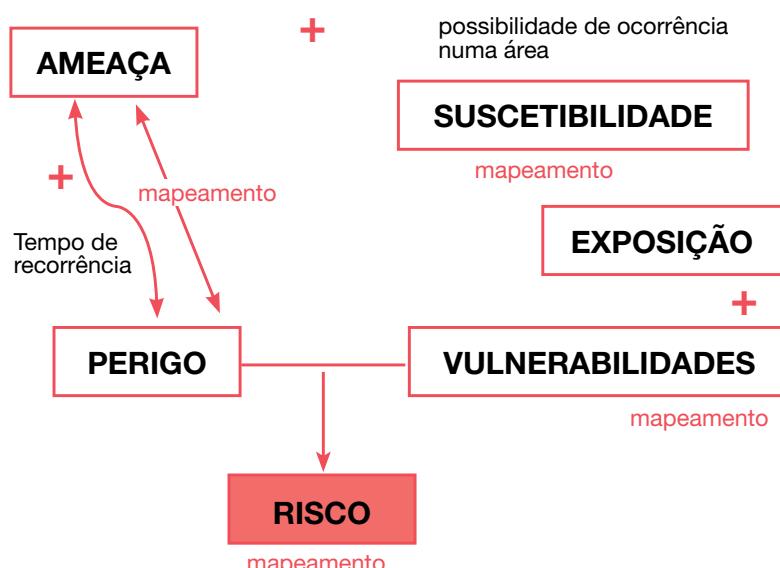


Figura 37. Variáveis a considerar no mapeamento e avaliação de riscos (Freitas, 2017).

O estudo e cruzamento das principais características territoriais de João Pessoa, torna possível identificar as ameaças naturais, antrópicas e mistas mais relevantes e respectivas susceptibilidades, ou seja, potencialidade de manifestação/ocorrência de cada uma dessas ameaças, em dadas áreas do município. Após a identificação de ameaças e mapeamento de susceptibilidades, haverá que identificar e mapear as vulnerabilidades que, relativamente, a cada ameaça/susceptibilidade, for possível mapear. Chegamos então à identificação e caracterização de cenários de risco instalados e, para isso, há que realizar um mapeamento desses riscos, avaliando sua intensidade e identificando áreas a eles expostas.

Não está no escopo desta consultoria fazer um mapeamento detalhado e exaustivo de todos os riscos (isso exige atuação de uma equipa multidisciplinar e mobilização de recursos físicos e financeiros avultados). **Faremos, contudo, algo tão ou mais importante** do que esse mapeamento muito detalhado (que, no todo ou em parte, relativamente a algumas ameaças está, em parte feito):

- a) **uma integração e ordenamento funcional/operacional** (em uma lógica de Proteção e Defesa Civil) dos riscos de inundação/enchente⁴³ e **deslizamentos/erosão**, já mapeados pela CPRM em 2103 e 2019, nele integrando os dados por nós recolhidos durante nossas visitas de campo;
- b) um **mapeamento macro** e integrado, tanto de riscos mapeados, como de riscos identificados, relativamente aos quais não existe mapeamento;
- c) uma **análise prospectiva** relativamente a **tendências de instalação futura de novas áreas de risco**, algo que, infelizmente, em geral, não é realizado.

Embora haja, na comunidade científica, larga concordância formal em torno de certos aspectos relativos à gestão/redução de riscos e desastres, não existe unanimidade relativamente à melhor forma de realizar mapeamento/avaliação de riscos (Freitas, 2017). A maioria dos mapeamentos/avaliações, contudo, é de natureza qualitativa mas, mesmo neste caso, são utilizadas diferentes formas de ponderação do grau de risco.

Com a enorme maioria dos eventos adversos de maior impacto no Brasil são os de natureza geológica, hidrológica e meteorológica, são esse tipo de eventos e desastres que merece mais atenção, provocando até algum viés conceitual aplicado e, até legal. Assim, a nossa “Magna Carta” de Proteção e Defesa Civil Brasileira, a Lei 12.608, embora consagrando a PDC como abrangendo ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, relativas aos desastres, em geral, depois acaba afunilando para os desastres geológicos e hidrológicos e a eles se dedicando, quase exclusivamente, uma boa parte do articulado. Isso, em conjunto com outros fatores, contribui para que a PDC seja vista como só se preocupando com esse tipo de

43

eventos/desastres. Mas, na realidade, a PDC e suas políticas devem ter na mira, todo o tipo de desastres, conforme a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE).

4.2. RELAÇÕES DE CONSTITUIÇÃO DA REALIDADE MUNICIPAL, EXPOSIÇÃO DE PESSOAS E BENS A ESSAS AMEAÇAS

Cruzando todas estas dimensões, conjugando a observação do território que pudemos concretizar com a revisão de literatura já efetivada, torna-se possível elaborar um primeiro diagnóstico situacional sintético das relações de constituição da realidade municipal, bem como dos cenários de risco que ela inclui e como eles foram gerados, através da exposição de pessoas e bens a ameaças potenciais e criando diversas vulnerabilidades que potenciam possíveis impactos. Essas relações de constituição da realidade estão, como já se assinalou, em alguns aspectos distantes do postulado no atual plano diretor e, estamos certos, dos anseios da prefeitura. Ao mesmo tempo, estão sendo planejadas ou em curso importantes ações com relação e implicações diretas na questão da redução de vulnerabilidades e de riscos. A capacidade de promover interligação dessas ações, evitando onerosas e desinteressantes repetições de estudos, é essencial ao sucesso do programa e desta componente, em particular.

A figura 38 ilustra a forma como analisamos as relações de constituição da atual realidade do município de João Pessoa. E as interrogações que surgem no domínio de como e em que sentido altera essa realidade e à luz de que ideias/princípios.

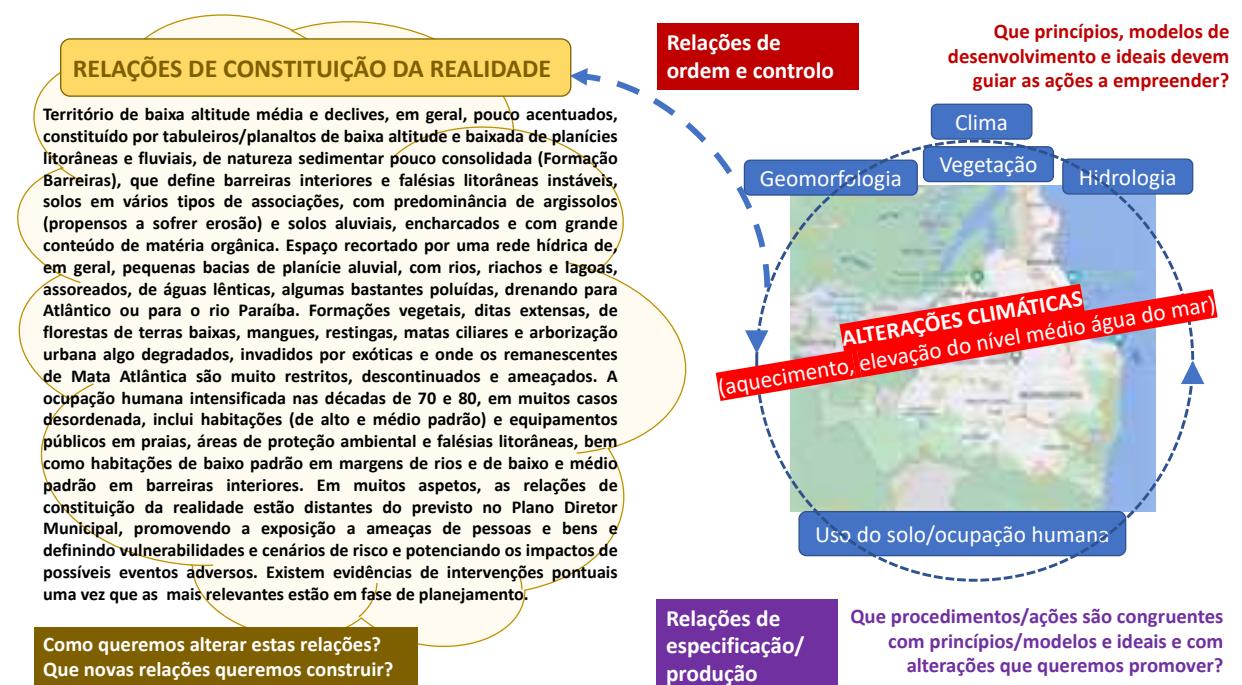


Figura 38. Análise da realidade (“relações de constituição”) municipal numa lógica de modelo MADRE.

Isto traz novamente à discussão, a importância do que já enfatizamos a propósito do modelo de análise. Um plano, qualquer que ele seja e por melhores que intenções que tenha, só

por si, não garante que sua implementação, através de processos de “especificação da realidade”, determine “relações de constituição da realidade” (nos termos de nosso modelo de análise) congruentes com o postulado no plano. E isso, em grande parte, acontece porque:

- por um lado, podem não ter sido claros ou terem sido contraditórios os pressupostos do que designamos por “relações de ordem e controlo” que estiveram na base do Plano Diretor;
- por outro lado, porque talvez outras ideologias/convicções/interesses, que não tiveram expressão no Plano, depois se manifestaram e contrariaram sua concretização;
- ou, por um terceiro lado, porque os procedimentos de implementação do plano foram equivocados ou falhos ou não foram monitorados e surgiram dinâmicas, procedimentos e ações contrárias ou não congruentes que, em tempo, não foram contidas.

Num momento de revisão do Plano Diretor, esta análise torna-se, ainda, mais relevante. Como assegurar que tal não irá acontecer com o Plano revisto? Como nele incorporar os anseios de desenvolvimento sustentável do município? Como assegurar que o Plano crie todas as condições para ajudar a reverter os atuais cenários de risco e não contribuir, de forma alguma, para a criação de outros?

4.3. PRINCIPAIS CENÁRIOS DE RISCO INTEGRADOS: ASPECTOS GERAIS

Um cenário de risco é uma possibilidade de materialização, em um dado território, de um evento adverso ou desastre, com maiores ou menores impactos na saúde/vida dos seres humanos, suas comunidades e/ou bens e nos bens públicos comuns, incluindo os ambientais. Por isso, num cenário de risco sempre há que considerar:

- a) o território geral e a(s) área(s) de risco mais específica(s) que podem ser envolvidas/afetadas pelo evento adverso ou desastre;
- b) a(s) ameaça(s) a serem consideradas que podem tornar-se impactantes;
- c) a exposição das pessoas/comunidades e bens a essas ameaças;
- d) as diversas vulnerabilidades que podem ser identificadas nesse território, relativamente às pessoas/comunidades/bens expostos;
- e) as capacidades já instaladas ou a instalar que podem diminuir ou eliminar vulnerabilidades e reduzir, o mais possível, o risco.

Nossa proposta de cenários de risco (figura 39) não seguirá, assim, uma lógica reducionista e formalista, de total identificação com cada um dos diversos tipos de desastres do COBRADE, individualmente, considerados. Os cenários de risco que iremos considerar em João Pessoa são cenários **integrados**, associados a um conjunto de eventos (eventualmente, desastres) que podem ocorrer, no todo ou em parte, associados a um certo tipo de ameaça(s) e vulnerabilidades.



AP – ameaça(s) principal(ais); VP – vulnerabilidade(s) principal(ais); AR – avaliação de risco; AC – alterações climáticas

Figura 39. Principais cenários de risco integrados do município de João Pessoa.

Da análise cruzada das observações realizadas, dados informativos recolhidos e bibliografia científica consultada, fizemos emergir os cenários de risco que consideramos mais relevantes, identificando, em cada caso, principal ameaça e principal(ais) vulnerabilidades, procedendo, em seguida a uma avaliação global e integrada de risco (figura 39).

No quadro III apresentam-se os cenários considerados, com uma breve caracterização e uma avaliação de risco de acordo com tabela que, em seguida, será apresentada.

Cenário de risco	Caracterização	Grau de Risco
Dinâmicas hidrogeoclimáticas	Englobando inundações, alagamentos, deslizamentos e colapso de estruturas e outros impactos, que podem ser gatilhados por chuvas intensas e/ou prolongadas, com ocorrência periódica de uma a duas vezes por ano.	3 (O/P) X 6 ⁴⁴ (C/I) = 24 Alto
Dinâmicas de erosão costeira e ressacas	Englobando erosão de praias e terraços e falésias, resultante da atuação constante das ondas, com eventos periódicos de maior intensidade, como as ressacas (neste ano de 2021, ocorreram forte ressacas em pelo menos, 3 momentos, a saber junho, agosto e setembro).	5 (O/P) X 4 (C/I) = 20 Alto
Dinâmicas climáticometeorológicas	Englobando temperaturas extremas, ondas de calor e incêndios urbanos, resultante tanto das variações de temperatura (tornadas relevantes no contexto das gravíssimas alterações climáticas) como de outros gatilhos, que podem desencadear incêndios.	3 (O/P) X 5 ⁴⁵ (C/I) = 18 Alto

⁴⁴ Foi atribuído o valor 6 como intermédio entre 4 (moderada) e 8 (grave).

⁴⁵ Foi atribuído o valor 5 como intermédio entre 4 (moderada) e 8 (grave), mas mais perto do 4.

Dinâmicas epidemiológicas	Relacionadas com tradicionais surtos epidémicos por arbovírus, como a chikungunha, dengue e zika e, eventualmente, outras epidemias imprevistas (como a COVID-19), desencadeadas por agentes infeciosos virais ou bacterianos.	3 (O/P) X 5 (C/I) = 15 Alto
Manipulação e/ou transporte de produtos, em especial produtos perigosos	Relacionado com locais de produção industrial, vias de transporte como BRs e outras estradas de grande tráfego e o mar (neste cenário incluímos, também, eventuais acidentes com produtos radioativos e petróleo);	2 (O/P) X 4 (C/I) = 12 Médio
Eventual tsunami	De baixa probabilidade, mas com um impacto potencia tão brutal, que não pode deixar de ser considerado e poderá ser desencadeado por sismos movimento de placas tectónicas na dorsal oceânica ou acidentes de ruptura de aparelho vulcânico ⁴⁶ .	1 (O/P) X 16 (C/I) = 16 Alto

Quadro III. Cenários de risco integrado, características e grau.

Convém relembrar que todos estes cenários (mais intensamente uns do que outros) podem vir a ser agravados por efeito das Alterações Climáticas, mas, neste momento, não sabemos, exatamente, nem como, nem quanto. Cada um destes cenários de risco deverá vir a ser alvo de consideração e análise pelo Conselho de Proteção e Defesa Civil, quando se proceder à elaboração dos respectivos Planos de Contingência, incluindo a definição de respectivos Sistemas de Comando Operacional (SCO)/Sistema de Comando de Incidentes (SCI). Embora todo o sistema de PDC deva atuar em todos os eventos adversos/desastres, a agência líder em cada evento pode e deve variar. Assim, por exemplo, no caso do cenário c), no que respeita a incêndios, a agência líder são os Bombeiros e no caso das Temperaturas extremas a Coordenação de PDC. No caso do cenário d), sem dúvida a agência líder é a Saúde. Quanto ao cenário e) tanto a Coordenação de PDC, como a Polícia Rodoviária Federal podem ser agência líder. Convirá, contudo, realçar que os SCO/SCI eles podem ser tanto do tipo “Comando Unificado”, em que os representantes de agências envolvidas na resolução do incidente atuam conjuntamente como Comandante ou “Comando único” em que se nomeia uma pessoa de uma instituição para exercer o comando.

O prosseguimento do trabalho de planejamento e ação em PDC municipal poderá avançar para uma mais exata quantificação do risco que, ultrapassando escopo deste trabalho, se revela impossível fazer. Por isso mesmo, como sugestão que poderá vir a ser alterada, no futuro, adoptamos uma metodologia de avaliação destes cenários de risco que os Quadros I e II reproduzem e levou à avaliação de cada cenário de risco indicada no Quadro I. Esta proposta é uma adaptação da metodologia utilizada, em Santa Catarina, no Plano de Contingência das Pontes de Ligação Ilha-Continente do Município de Florianópolis. Parte-se de uma dupla tabela que considera, por um lado, a ocorrência (probabilidade) e, por outro, as consequências (impacto) (Quadro IV).

⁴⁶ Lembremos, a propósito, que passados quase 300 anos do terramoto que, em 1755, destruiu Lisboa (e que se sabe ter chegado à costa brasileira não tendo, contudo, grande impacto devido à escassa ocupação do território litorâneo) é provável que se avizinha a possibilidade de ocorrência de um novo sismo.

Ocorrência (probabilidade)			Consequência (impacto)		
Nível	Descriptor	Probabilidade de ocorrência	Nível	Descriptor	Probabilidade de ocorrência
5	permanente/ quase certo	constante ou frequência diária/semanal	1	insignificante	sem impacto detectável
4	muito frequente	frequência mensal ou bimensal	2	baixa	pequeno impacto
3	frequente	frequência 2 ou 1 vez ano	4	moderada	médio impacto
2	pouco frequente	a cada 5 a 10 anos	8	grave	alto Impacto
1	raro	raro	16	muito grave	Impacto desastroso

Quadro IV. Escala de probabilidade e impacto.

A partir dos descritores, multiplicando o algarismo que representa o nível da ocorrência, com o algarismo que alude ao nível da consequência, chega-se a um valor que permite classificar o grau de risco em insignificante, baixo, moderado, alto e muito alto (Quadro V).

OCORRÊNCIA	CONSEQUÊNCIAS/IMPACTOS				
	Insignificante	Baixa	Moderada	Grave	Muito grave
Permanente/quase certo	5 – Baixo	10 - Médio	20 - Alto	40 – Muito Alto	80 – Muito Alto
Muito frequente	4 – Baixo	8- Médio	16 - Alto	32 – Muito Alto	64 – Muito Alto
Frequente	3 – Baixo	6 - Baixo	12 - Médio	24 - Alto	48 – Muito Alto
Pouco frequente	2 – Baixo	4 - Baixo	8 - Médio	16 - Alto	32 – Muito Alto
Raro	1 - Baixo	2 - Baixo	4 - Baixo	8 - Médio	16 - Alto

Quadro V. Escala de ocorrência/consequência.

Assumindo a dificuldade de, por vezes, ser rigoroso, na atribuição de um valor, tanto em termos de ocorrência, como de consequências/impactos, acrescentamos a esta metodologia a possibilidade de: atribuir valores intermédios entre os índices de avaliação de consequências/impactos de 4, 8 e 12 (moderada, grave e muito grave), ajudando a acertar o nível qualitativo de risco (englobando quantitativos diferentes): utilizar o parâmetro de tendência + ou – eu, combinado com a possibilidade de valores intermédios de consequências/impactos atrás referidos amacia transições bruscas e artificiais entre classes de risco.

O **mapeamento de risco** é uma das mais importantes medidas não estruturais de prevenção e mitigação. Para realizá-lo corretamente, temos que identificar, localizar espacialmente e avaliar os componentes do risco: perigo/ameaça e suscetibilidade, por um lado; e exposição e vulnerabilidade, por outro. (Freitas, 2017, p. 29).

Uma forma exaustiva e mais rigorosa de mapeamento de risco exige a combinação de mapeamentos sucessivos de suscetibilidade, de periculosidade e de vulnerabilidades. Existem diversas metodologias qualitativas e quantitativas de mapeamentos de riscos e tais metodologias são muito dependentes do tipo de risco considerado. De qualquer forma, e em geral, os mapeamentos são processos caros (tanto mais caros, quanto mais detalhados e rigorosos forem) e que, necessitam ser, regularmente, atualizados. O debate acerca da melhor relação qualidade/extensão/profundidade/preço dos mapeamentos é sistemático porque, sendo os mapeamentos necessários/obrigatórios, os recursos disponíveis para os executar são, sempre, limitados. Após a aprovação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (lei 12.608 de 2102), o governo federal, a fim de dar uma contribuição ao mapeamento de riscos hidrológicos e geológicos (um dos mais relevantes tipos de desastres ocorrendo no Brasil),

responsabilizou a CPRM pela realização desses mapeamentos, em muitos estado e municípios, incluindo o de João Pessoa. A CPRM mapeou, somente, riscos considerados altos e muito altos. Os outros tipos de risco, contudo, estão por mapear.

Como tivemos oportunidade de esclarecer, aquando da assinatura do contrato relativo a esta consultoria, e o próprio escopo do edital de contratação estabelece, o trabalho acordado não é de mapeamento de risco, no sentido estrito do termo, mas antes de **diagnóstico situacional de risco**. O mapeamento de risco, como se deixou claro, exige equipe pluridisciplinar, tempo e recursos econômicos substancialmente maiores do que os envolvidos nesta consultoria. Contudo, e ao contrário do que poderia supor-se, particularmente em uma situação em que se dispõe já de alguns estudos de mapeamento (concretamente, os da CPRM), **esta atividade de diagnóstico situacional de risco pode revelar-se mais importante e útil que mais um mapeamento** de áreas de risco diferentes ou coincidentes (no todo ou em parte). É que, ao contrário do que, muitas vezes, se passa no caso dos mapeamentos, de natureza muito técnica e algo fragmentada, orientados para a identificação e caracterização de um somatório de áreas de risco, esta análise diagnóstica baseia-se num olhar integrado e holístico, que reúne e integra as áreas de risco em territórios mais amplos, integrados em cenários.

Assim, com a mesma lógica da construção dos cenários, abandonamos a abordagem fragmentada das áreas de risco, criando a entidade **Unidade Territorial do Risco Integrado (UTRI)** e suas eventuais subdivisões, as **SUTRI**, onde se enquadram as áreas de risco. As UTRI e SUTRI são constituídas, em cada cenário, de acordo com critérios técnico-científicos associados aos riscos considerados, determinações legais explicitadas e facilidade de sua gestão operacional, em termos de PDC municipal.

5. CENÁRIO 1 - DINÂMICAS HIDROGEOMETEOROLÓGICAS

5.1. ASPECTOS GERAIS

Consideramos neste cenário, numa lógica de integração territorial, eventos severos e eventuais desastres, relacionados com os três primeiros grupos da Classificação COBRADE: geológicos (movimentos de massa, erosão), hidrológicos (inundações, enchentes, alagamentos, enxurradas) e meteorológicos (chuvas intensas⁴⁷), incluídos no grande grupo, **inadequadamente**, designado por “desastres naturais”. Especificamente, no caso de João Pessoa trata-se dos seguintes eventos/desastres:

- a) eventos de **inundações** ou **enchentes**⁴⁸, em territórios de margens fluviais ocupadas com ocupação humana ou territórios relativamente próximos;
- b) **alagamentos**, em áreas urbanas baixas e com deficiente drenagem;

⁴⁷ O COBRADE considera as “chuvas intensas”, em si, como um subtipo de desastre, dentro do tipo “tempestade local/convectiva”, do subgrupo “tempestades”, do grupo meteorológico, assinalando que elas podem desencadear os desastres a que aqui estamos aludindo.

⁴⁸ Muitas vezes assumidos como sinônimos, estes termos aludem a fenômenos diferentes. Se fala de enchente diferença entre inundação.

- c) **deslizamentos e outros movimentos de massa** em regiões declivosas no interior do município e falésias litorais;
- d) **processos erosivos** do solo exposto (nomeadamente, erosão laminar), eventualmente, relacionados com deslizamentos e outros movimentos de massa, e erosão das margens fluviais;
- e) **subsídias e colapsos de estruturas** (estradas, pontes, barragens, etc.), em diversos locais, de difícil mapeamento, mas, em geral, associados a redes de drenagem insuficientes.

Tais eventos adversos/desastres são, em maior ou menor grau, parcialmente ou na totalidade, desencadeados ou agravados por um contexto de **elevado e extenso índice pluviométrico** (chuvas intensas e/ou prolongadas). Embora alguns dos eventos/desastres assinalados possam ocorrer em contextos de menor grau de pluviosidade, sem dúvida que a **ameaça-gatilho** deste tipo de cenário são as **chuvas intensas e/ou prolongadas** que, só por si, podem já ter efeitos nefastos (por exemplo, destruição de culturas, acidentes de trânsito, etc.).

O impacto dos eventos se torna possível ou, no mínimo, é muito agravado pela criação de uma situação de exposição de pessoas/comunidades/bens, gerada pela ocupação humana para habitação e fins complementares de margens de rio e regiões declivosas e pouco estáveis de barreira/falésia. Tal exposição à ameaça de pessoas e bens, que se constitui como uma primeira e decisiva vulnerabilidade, não é um ato isolado, mas antes, faz parte de uma **dinâmica de relações de especificação da realidade**, a que pertencem, entre outras as seguintes ações:

- a) a construção de residências de caráter precário, sem planejamento, qualidade técnica e cálculos de segurança;
- b) a efetivação de taludes de corte e aterros (sem preparação técnica para tal);
- c) o despejo de lixo e águas servidas.

Todas essas ações se potenciam umas às outras, ampliando o campo das vulnerabilidades. Mas estas e outras vulnerabilidades⁴⁹, de natureza **físico-técnica** e **ambiental**, por um lado dependem e, por outro lado, se associam a outras vulnerabilidades, de que se podem destacar:

- a) de natureza **econômica e social**, pertencentes à esfera das relações de constituição da realidade (como a pobreza, a natureza das estruturas familiares, etc.);
- b) vulnerabilidades **culturais** e **educacionais**, que englobam, de forma complexa, tanto componentes da esfera de relações de especificação da realidade (capacidades de atuação), como da esfera de relações de ordem e controlo (ideologias, convicções, percepções), etc.
- c) vulnerabilidades de natureza **político-institucional**, também elas englobando aspectos que integram as três esfera de análise de realidades complexas, desde a própria natureza do poder público, equipes e equipamentos, em uma realidade específica (relações de constituição), até aos princípios paradigmáticos que o guiam (relações de ordem e controlo), passando pelas

⁴⁹ Segundo nosso esquema de categorização de vulnerabilidades, construído a partir de adaptações e ajustes da categorização apresentada em Sulaiman (2021).

ações adequadas e não adequadas que promove ou não promove, incluindo a não vigilância e/ou inibição de atuação, nos termos da lei (relações de produção e especificação).

Contudo, se considerarmos os eventuais eventos de alagamento e colapsos de estruturas, há que acrescentar as vulnerabilidades no domínio das:

- a) relações de constituição da realidade municipal, associadas a deficiente/inadequado sistema de drenagem;
- b) relações de produção dessa realidade, como falta de ou deficiente monitoramento de galerias de água e estado das vias de circulação; erros na implementação de ações; formas de aplicação de recursos, etc.;
- c) relações de ordem e controlo, concretamente, convicções sobre urbanismo e planejamento urbano, correntes de pensamento científico-técnico, opções políticas, etc.

Os eventos e desastres incluídos neste cenário, podem ocorrer **simultânea** ou **sequencialmente**, de forma **pontual, múltipla ou generalizada**. Por isto mesmo, eles devem ser alvo de um **mesmo Plano de Contingência**, o **mesmo** tipo geral de **Sistema Comando Operacional** e de um **mecanismo articulado de Alerta e Alarme**. Os meios humanos e técnicos a mobilizar devem estar disponíveis, entrar em prontidão e serem ativados, no todo ou em parte, de forma coordenada, simultânea ou sequencial, conforme a natureza dos eventos que ocorrerem. Num caso de ocorrência de um dos eventos citados, de forma isolada, desencadeada por outro mecanismo que não chuvas intensas e prolongadas, será ativada a parte do plano e resposta que lhe está diretamente associada.

No caso dos eventos associados a este cenário de risco dispomos de uma carta de suscetibilidade elaborada no âmbito da revisão do plano Diretor (figura 40). Como se sabe, uma carta de suscetibilidade representa uma a uma espacialização de um potencial ameaça ou grupo de ameaças.

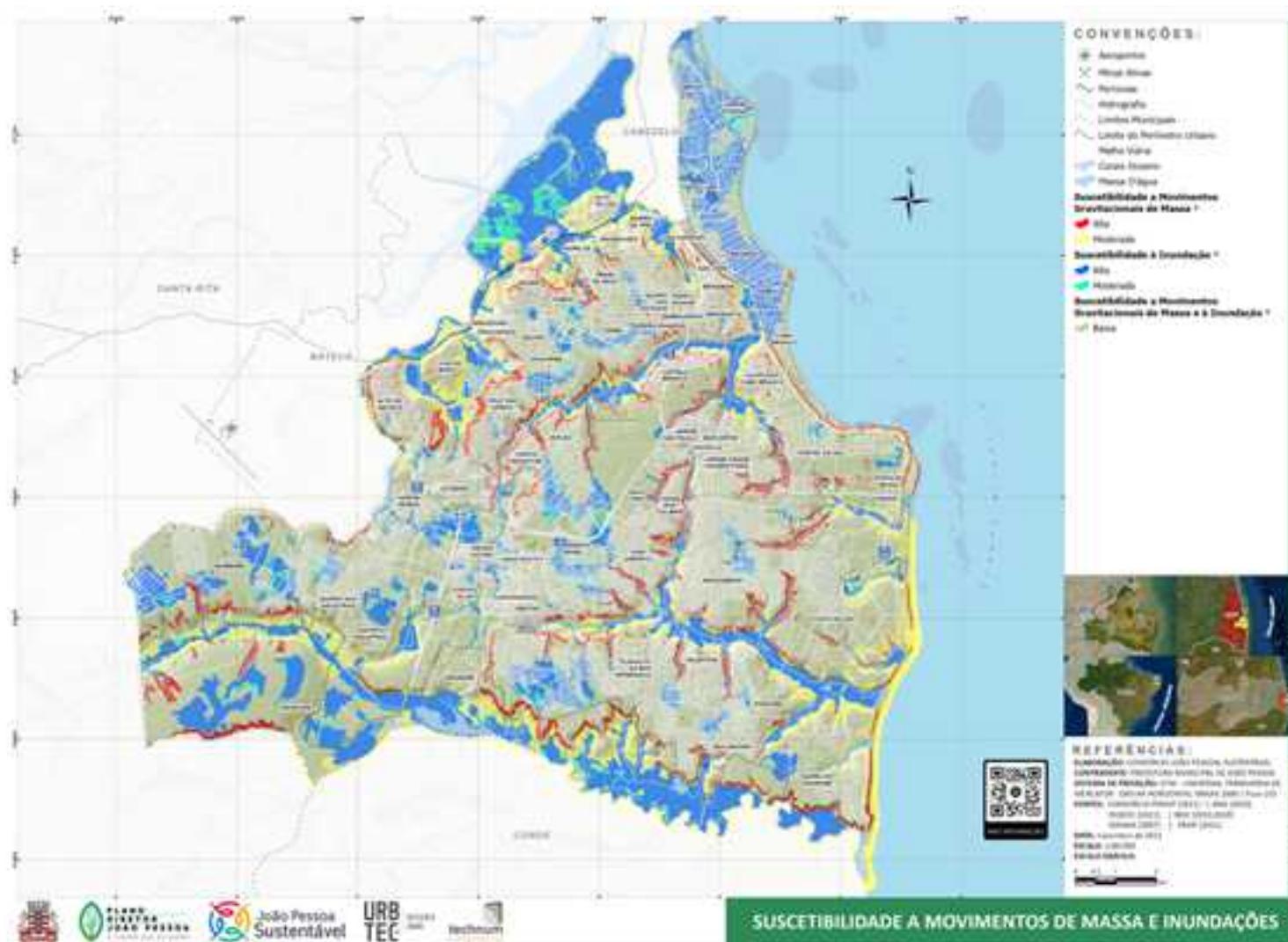


Figura 40. Carta de suscetibilidade a movimentos de massa e inundações (Fonte: incluído no processo de revisão do Plano Diretor).

5.2. EVENTOS GEOHIDROMETEOROLÓGICOS EM JOÃO PESSOA NAS ÚLTIMAS DÉCADAS

Utilizando dados disponíveis, começaremos por uma análise da espacialização deste tipo de eventos/desastres, no município de João Pessoa, numa série histórica de 33 anos, tanto por tipo de evento/desastre durante todo esse período, com por tipo de evento e período temporal considerado (1983-1989, 1990-1999; 2000-2010; 2011-2016).

5.2.1. Espacialização dos eventos geohidrometeorológicos, em João Pessoa entre 1983 e 2016

A figura 41 reproduz um mapa de espacialização da ocorrência deste tipo de eventos, em João Pessoa, entre 1983 e 2016, elaborado com base em dados do Jornal *A União* (Silva, 2018).

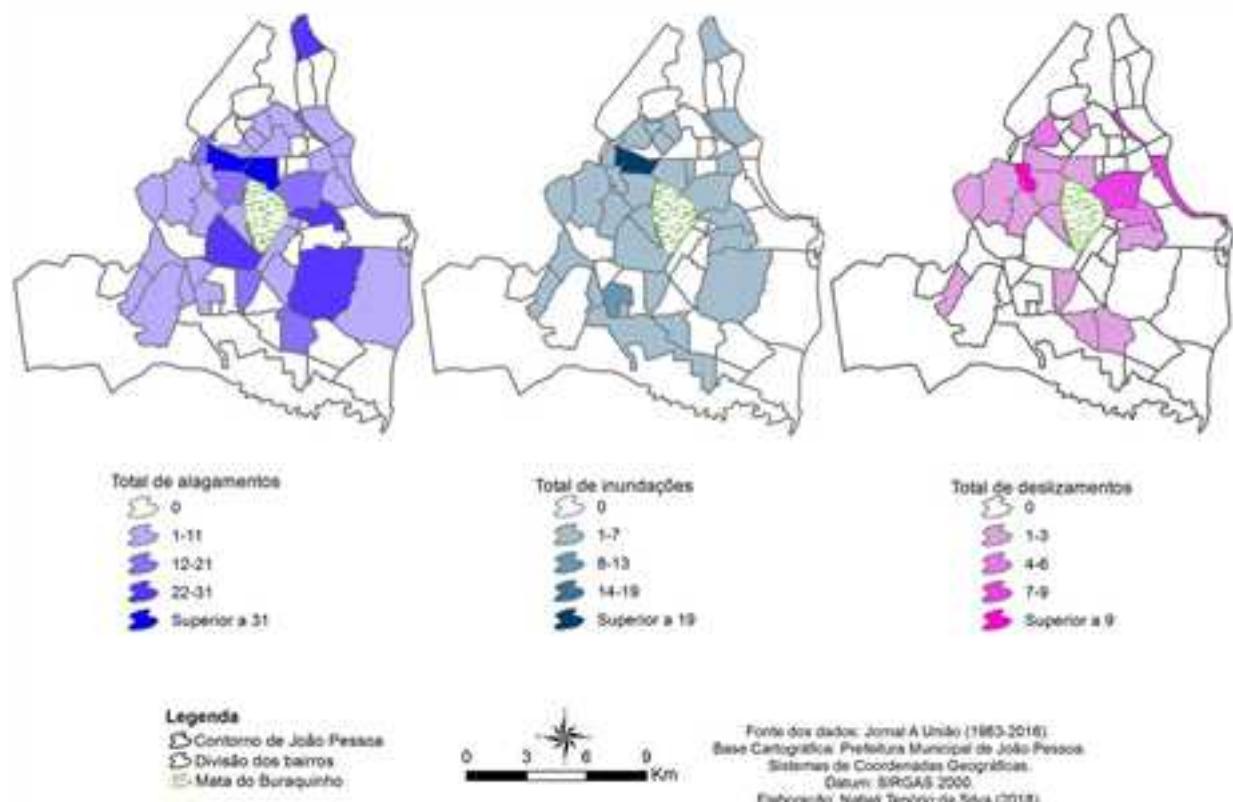


Figura 41. Espacialização dos eventos geohidrometeorológicas em João Pessoa entre 1983 a 2016
(Fonte: Silva, 2018).

Embora não havendo certeza quanto ao rigor dos dados (poderão faltar ocorrências) ele fornece uma interessante base para compreender, de forma geral, a distribuição espacial (por bairro) dos eventos/desastres geohidrometeorológicas. Nesta análise realizada em 2018, somente a partir de notícias do Jornal *A União*, foram identificadas 538 ocorrências, “correspondendo a 67,02% de alagamentos; 19,50% de inundações e; 13,48% a ocorrência de deslizamentos” (Silva, 2018, p. 92), ou seja, respectivamente, 378 eventos de alagamento, 110 de inundações e 76 de deslizamentos. Contudo, só foi possível espacializar 538 eventos, porque dos restantes não havia dados de localização. Dos 63 bairros existentes, 73,02% registraram ao

menos um impacto e 22,22% pelos três impactos". Nestes últimos bairros, os quantitativos, para os três tipos de eventos, foram: Centro (59 registros), Torre (54 registros), Bancários (38 registros), Castelo Branco (28 registros), São José (26 registros) e Ernesto Geisel (25 registros).

5.2.2. Espacialização dos eventos de deslizamento, em João Pessoa entre 1983 e 2016

A pesquisa localizou a ocorrência de 68 (do total de 76 deslizamentos identificados) que atingiram "30,16% do total dos bairros", com a distribuição que o Quadro VI evidencia.

Bairro	Número de eventos de deslizamento	Porcentagem (%)
Trincheiras	13	19,12
Castelo Branco	9	13,24
Cabo Branco	8	11,77
S. José	8	11,77
Bancários	5	7,35
Roger	4	5,88
Jaguaribe	3	4,41
Varjão	3	4,41
Alto do Mateus,	2	2,94
Ernesto Geisel	2	2,94
Ilha do Bispo	2	2,94
Torre	2	2,94
Centro	1	1,47
Cruz das Amas	1	1,47
Indústrias	1	1,47
Jardim Cidade Universitária	1	1,47
Mandacaru	1	1,47
Planalto da Boa Esperança	1	1,47
Valentina de Figueiredo	1	1,47
Total	68	100

Quadro VI. Distribuição de eventos de deslizamento por bairro, em João Pessoa, entre 1983 a 2016
(Fonte: Nossa organização a partir de dados de Silva, 2018)

De maneira geral, observou-se que os bairros dos Bancários, Bessa, Ernesto Geisel, Ilha do Bispo e Varjão foram acometidos em todos os períodos, sem serem, necessariamente, os que registraram os maiores quantitativos de impactos. Já os bairros do Alto do Mateus, Castelo Branco, Centro, Cristo Redentor, Cruz das Armas, Jaguaribe, José Américo, Mangabeira, Miramar, São José, Torre, Valentina e Varadouro, foram impactados em três dos quatro períodos.

A figura 42 reproduz um mapa de espacialização da ocorrência de deslizamentos, em João Pessoa, entre 1983 e 2016, elaborado por Silva (2018).

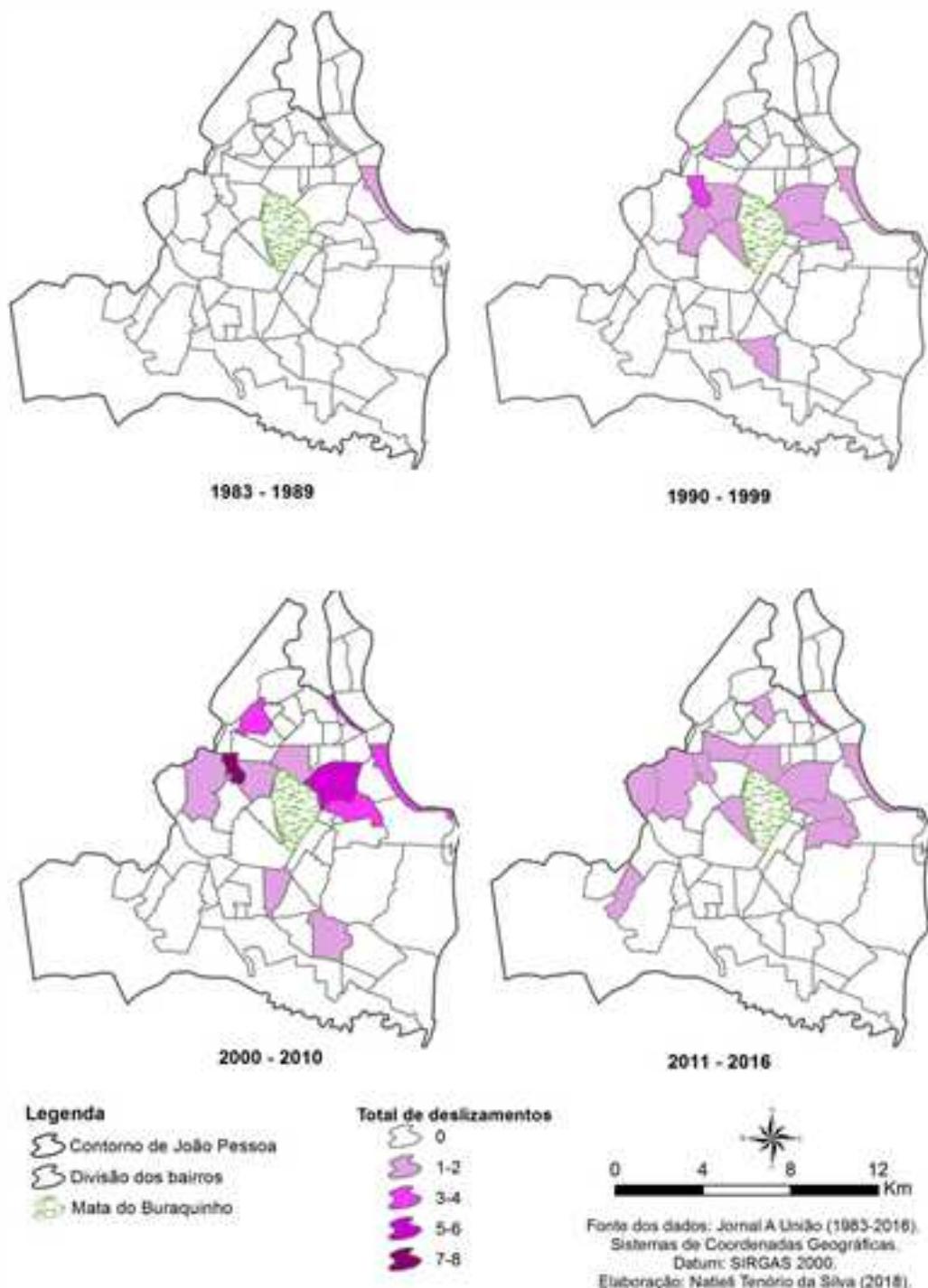


Figura 42. Mapa de espacialização de deslizamentos, em João Pessoa entre 1983 a 2016 (Silva, 2018).

5.2.3. Espacialização dos eventos de inundações/enchentes, João Pessoa entre 1983 e 2016

A figura 43 reproduz um mapa de espacialização da ocorrência de deslizamentos, em João Pessoa, entre 1983 e 2016, elaborado por Silva (2018).

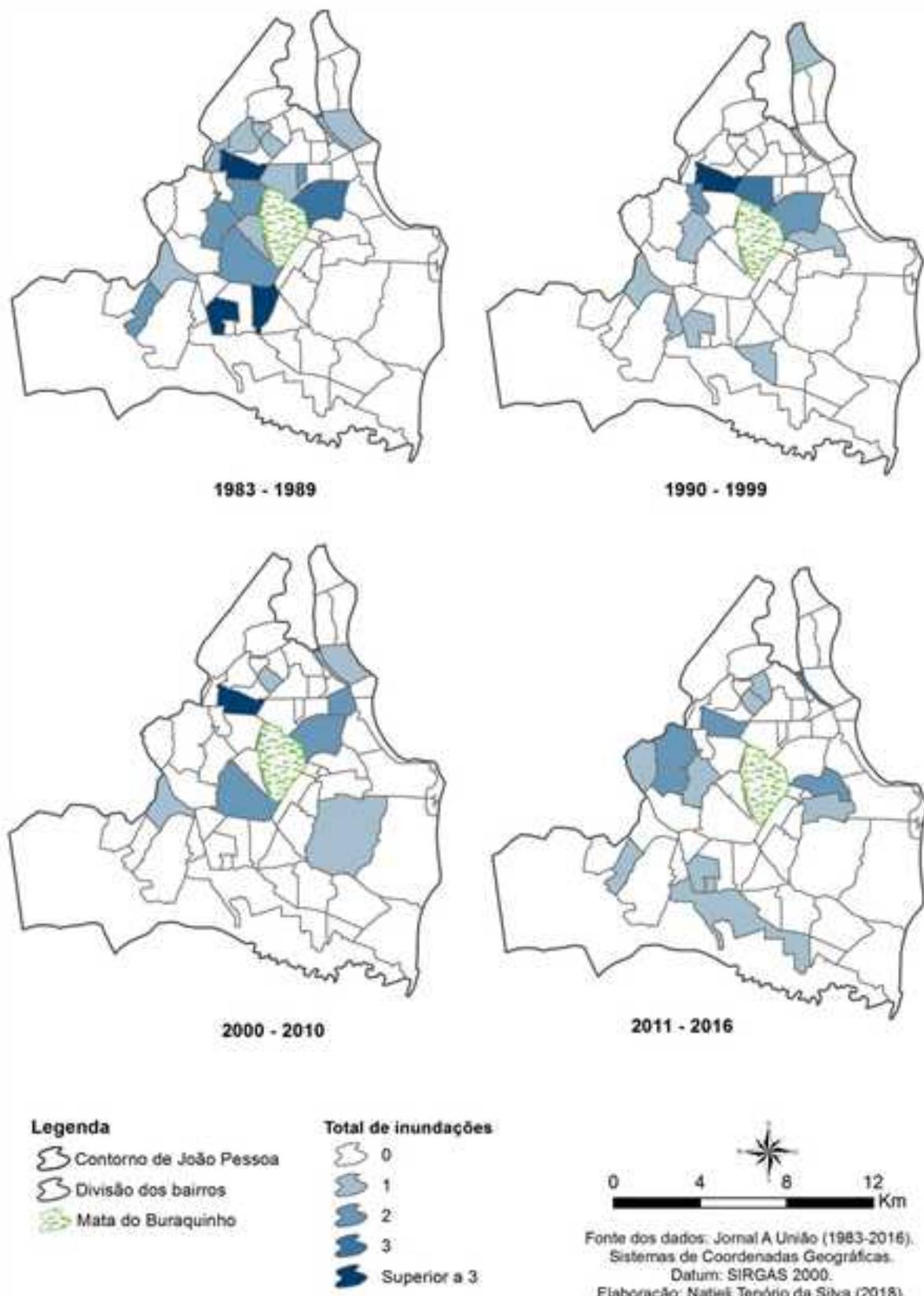


Figura 43. Mapa de espacialização das inundações, em João Pessoa entre 1983 a 2016 (Silva, 2018).

A citada pesquisa, evidenciou que 50,79% dos bairros de João Pessoa foram atingidos por eventos de inundações/enchentes e sua distribuição por bairros, entre 1983 e 2016, está resumida no Quadro VII.

Bairro	Número de eventos de deslizamento	Porcentagem (%)
Centro	25	24,51
Funcionários	11	10,78
Castelo Branco	7	6,87
S. José	6	5,89
Torre	5	4,91
Cruz das Amas	4	3,92
Cristo Redentor	4	3,92
Ernesto Geisel	4	3,92
Indústrias	3	2,94
Bancários	3	2,94
Jardim Veneza	3	2,94
Ilha do Bispo	2	1,96
Manaíra	2	1,96
Treze de Maio	2	1,96
Expedicionários	2	1,96
Jaguaribe	2	1,96
Miramar	2	1,96
Bessa	1	0,98
Alto do Mateus	1	0,98
Roger	1	0,98
Gramame	1	0,98
Costa e Silva	1	0,98
Grotão	1	0,98
Planalto da Boa Esperança	1	0,98
Jardim Cidade Universitária	1	0,98
Trincheiras	1	0,98
Mangabeira	1	0,98
Mandacaru	1	0,98
João Agripino	1	0,98
Padre Zé	1	0,98
Varadouro	1	0,98
Varjão	1	0,98
Total	102	100

Quadro VII. Distribuição de inundações/enchentes por bairro, em João Pessoa, entre 1983 a 2016
(Fonte: Nossa organização, a partir de dados de Silva, 2018)

5.2.4. Espacialização dos eventos/desastres de alagamentos

A figura 44 reproduz um mapa de espacialização da ocorrência de alagamentos, em João Pessoa, entre 1983 e 2016, elaborado por Silva (2018).

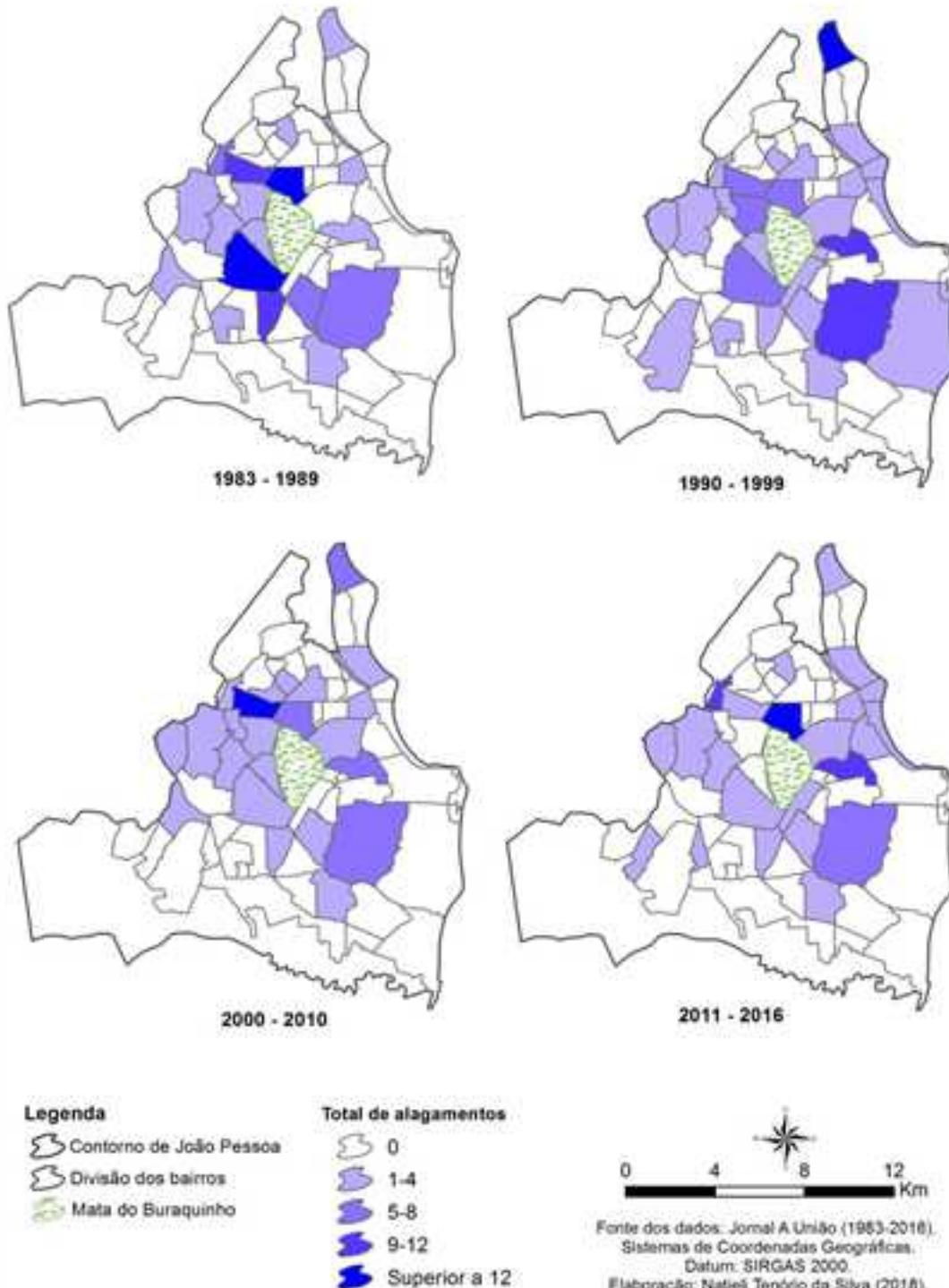


Figura 44. Mapa de espacialização dos alagamentos, em João Pessoa entre 1983 a 2016 (Silva, 2018).

O Quadro VIII ilustra a distribuição dos eventos de alagamento pelos diversos bairros.

Bairro	Eventos de alagamento	Porcentagem (%)
Torre	47	12,77
Centro	33	8,97
Cristo Redentor	31	8,42
Mangabeira	30	8,16
Bancários	30	8,16
Bessa	24	6,53
Varadouro	19	5,16
Ernesto Geisel	19	5,16
Valentina de Figueiredo	14	3,80
Jaguaribe	13	3,54
Castelo Branco	12	3,26
S. José	12	3,26
José Américo	10	2,71
Tambaú	7	1,90
Alto do Mateus	6	1,63
Cruz das Amas	6	1,63
Manaíra	5	1,36
Funcionários	5	1,36
Trincheiras	4	1,09
Ilha do Bispo	4	1,09
Miramar	4	1,09
Varjão	4	1,09
Mandacaru	3	0,82
Altiplano Cabo Branco	3	0,82
Estados	3	0,82
Água Fria	2	0,54
Treze de Maio	2	0,54
Indústrias	2	0,54
Ernani Sátiro	2	0,54
Tambiá	2	0,54
Jardim Veneza	2	0,54
Cabo Branco	2	0,54
Ipês	1	0,27
Distrito Industrial	1	0,27
Penha	1	0,27
Costa e Silva	1	0,27
Costa do Sol	1	0,27
Jardim São Paulo	1	0,27
Total	368	100

Quadro VIII. Distribuição de alagamentos por bairro, em João Pessoa, entre 1983 a 2016 (Fonte:
Organização do autor, a partir de dados de Silva, 2018)

Assim, podemos concluir que, aproximadamente, 60 % dos bairros de João Pessoa, registraram impactos do tipo alagamento. Os bairros da Torre e do Centro, registraram o maior número de ocorrências de alagamento (respectivamente, 47 e 33) s, contabilizando 21,74% do total de registros. O segundo maior montante de registros de alagamentos se concentra nos bairros do Cristo Redentor (31 registros), Bancários e Mangabeira (30 registros, cada) e Bessa (24 registros), o percentual dos registros nesses quatro bairros, corresponde a 31,25% do total de alagamentos.

No caso particular dos bairros mais atingidos pela ocorrência dos alagamentos, os principais pontos foram: Avenida Ruy Barbosa, Avenida Dom Pedro II, Avenida Epitácio Pessoa (em frente ao Colégio das Lourdinhas), Avenida Ministro José Américo de Almeida, localizados no bairro da Torre; em frente à Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), bairro do Centro; na Avenida Presidente Ranieri Mazzili, no bairro de Cruz das Armas; na Avenida Sérgio Guerra, nos Bancários. (Silva, 2018, p.)

A situação, contudo, fica mais frágil no que se refere a alagamentos, por duas razões. Em primeiro lugar, porque o histórico ocorrência de alagamentos em 33 anos (1983 a 2016) aponta para uma recorrência de alagamentos em 46% dos bairros (33 de 72). Em segundo lugar, porque não existem dados precisos acessíveis sobre a localização exata, dimensão (altura e extensão da lâmina de água) e tempo de permanência exatos desses alagamentos.

5.2.5. Unidades de Risco Integrado (UTRI) do Cenário de Dinâmicas Geohidrometeorológicas

A setorização de risco, tal qual foi realizada pela CPRM, fornece a identificação de áreas delimitadas e georeferenciadas, com maior ou menor possibilidade de sofrerem impactos de um evento adverso/desastres, relacionado com esse(s) tipo(s) de risco(s), bem como sua caracterização geral, em termos de principais vulnerabilidades e, mesmo, sugestões de atuação preventiva. A CPRM explica em seus relatórios como elabora seus produtos de mapeamento de risco, que designa por setores:

“Durante os levantamentos de campo são feitos registros fotográficos, anotações e marcação de estações com auxílio de aparelho de posicionamento global (GPS) (...). (...) para a elaboração dos produtos finais, os dados são convertidos para o Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000 (...). A última etapa, posterior ao campo, consiste na definição e descrição de áreas de risco geológico alto e muito alto, tendo como base análises dos dados coletados em campo e imagens de satélite. Cada uma dessas áreas é denominada setor de risco, e para cada um desses setores é confeccionada uma prancha. A prancha é identificada por um código, possuindo uma breve descrição, os nomes do bairro e rua(s) que compõem o setor, o mês e ano de sua conclusão, a coordenada GPS de um ponto de referência local, a tipologia do movimento de massa ou informação da ocorrência de enchente ou inundação, número aproximado de construções e habitantes no interior do polígono delimitado, sugestões de intervenção, o grau de risco, os nomes da equipe executora do trabalho e imagens que representam o setor de risco. Em cada prancha há uma figura central na qual é representada a delimitação do setor, circundada por fotografias menores obtidas em campo. Tais fotografias são indicadas por números sequenciais cuja localização é inserida na imagem central.” (CPRM, 2019, p.7)

A consideração isolada dessas áreas, contudo, nem beneficia a compreensão integrada da distribuição do risco, nem ajuda na organização da resposta operacional. Por isso, tomando por base todos os dados disponíveis (nomeadamente, os da CPRM/CEMADEN), ajustados e

complementados pelos dados recolhidos em nosso trabalho de campo e em consulta documental, de acordo com a opção explicitada no final do ponto 4.3, agrupamos todos os setores/áreas de risco (instalado e potencial, nas designdas **Unidades Territoriais de Risco Integrado** (UTRI). No caso deste cenário, as UTRI foram definidas de acordo com o critério base previsto na Lei da Política Nacional de Proteção e defesa Civil: “**adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d’água**⁵⁰”, conforme indicação explicita nas diretrizes da PNPDC, constantes da Lei 12.608, de. Tal adopção permite, simultaneamente, atender a aspectos importantes como:

- a) **proximidade geográfica** de certos setores/áreas de risco, mesmo que relativas a riscos diferentes, dentro deste cenário, pelo fato de poderem experimentar, simultaneamente, impactos de um evento adverso/desastre, desencadeado pela ameaça-gatilho;
- b) em direta relação com a alínea a), **facilidade de organização de atividades** de prevenção/mitigação, preparação e resposta por parte da PDC municipal;
- c) necessidade de fazer **análise prospectiva**, assinalando nas UTRI, não só as áreas de risco instaladas, mas, também, tendências de seu agravamento e/ou potencial surgimento de novas futuras áreas de risco;
- d) **circunscrição a limites de extensão conceitual e territorial** que permitam olhar setores/áreas de risco numa lógica agrupada e não enumerativa;

Definimos **seis UTRI**, correspondentes às seis principais bacias hidrográficas que podem ser consideradas em João Pessoa e, que, nos pontos seguintes, serão caraterizados em separado:

1. UTRI daacia dos rios **Jaguaribe/Mandacaru** (UTRI_JAG-MAN);
2. Bacia dos rios **Sanhauá/Marés** (UTRI_SAN-MAR);
3. bacia do rio **Caiú** (UTRI_CAI);
4. Bacia do rio **Jacarapé** (UTRI_JAC);
5. Bacia do rio **Gramame/Mumbaba** (UTRI_GRA-MUB);
6. Bacia do **Rio do Cabelo** (UTRI_CAB).

Não consideramos nenhuma UTRI do rio Paraíba porque, por um lado, já consideramos a sua principal sub-bacia de relevância, em João Pessoa (bacia do Sanhauá/Marés) e, por outro lado, a margem de contato direto com território municipal, na sua quase total extensão, está revestida de manguezais. Há, porém, uma área de risco potencial, em urbanização na margem esquerda do Jaguaribe e até ao Paraíba. Contudo ela está incluída na UTRI do Jaguaribe. Deverá ainda ser considerada como integrante deste cenário a UTRI das falésias (do cenário de Dinâmicas de Erosão Costeira e Ressacas).

Sempre que necessário, por razões de especificidade de partes se uma UTRI for muito extensa e/ou diferenciada, subdividir-se-á em Sub-Unidades Territoriais de Risco (SUTRI). No

⁵⁰ *Bold* de nossa responsabilidade.

caso o Jaguaribe, por razões, essencialmente, de **facilidade de exposição e visualização em mapa**, as duas SUTRI serão, ainda, subdivididas em seções.

5.3. UNIDADE TERRITORIAL DE RISCO INTEGRADO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS JAGUARIBE E MANDACARU (UTRI_JAG-MAN)

A bacia do Jaguaribe/Mandacaru, a maior de todas, concentra uma boa parte dos setores de risco de inundação e deslizamento, mapeados pela CPRM. Como nos restantes casos, incorporamos também na UTRI, as análises decorrentes de nosso trabalho de campo (tanto de confirmação de setores já mapeados como, eventualmente, outras áreas de risco detectadas), incluindo as áreas de alagamento que nos foi possível identificar. No que se refere aos alagamentos sugere-se a **realização de um estudo retroativo/prospectivo** (tentar mapear e caracterizar áreas de anteriores mapeamentos e prever o que poderá acontecer nos próximos) e **outro de plano futuro** (planejar como se irá mapear com rigor os próximos alagamentos).

Desde a nascente, o rio Jaguaribe percorre os bairros percorre os bairros de Cruz das Armas, Varjão, Jaguaribe, Castelo Branco, Manaíra, Tambaú, Bessa e Miramar até o curso principal desaguar (desviado) no rio Paraíba e o chamado “Rio Morto” desaguar no Atlântico, na antiga foz. Para efeitos da UTRI, serão incluídos, obrigatoriamente, os setores de risco nela, efetivamente, localizados⁵¹. Com parte das margens com algum grau de integridade e outras partes ocupadas por invasões (em grande parte removíveis), o rio está totalmente encaixado na malha urbana, sofrendo muito com descarga de poluentes, lixo e águas servidas. Parte de seu curso adentra na mata do Buraquinho (Jardim Botânico), uma área de proteção permanente de Mata Atlântica, no coração da cidade.

O rio tem um percurso (figura 36) que, de início, tem sentido, aproximadamente, norte-sul, para logo curvar para oeste, numa direção, aproximadamente, sudoeste-nordeste e, depois, oeste-este e, de novo, sul-norte para logo de seguida tomar a direção sudoeste-nordeste que, em seguida, após o desvio junto ao shopping Manaíra se acentua, mas logo se torna sul-norte, indo desaguar no rio Paraíba. O “Rio Morto” segue o antigo curso, com direção sul-norte, quase paralelo à costa, até curvar para este, para desaguar na antiga foz, no Manguezal da Foz do Jaguaribe.

Devido a sua grande extensão, à grande quantidade de setores/áreas de risco e, também, aspectos geohídricos dividiu-se esta UTRI_JAG-MAN em duas subunidades – SUTRI (figura 45):

a) subunidade de risco integrado Jaguaribe/Mandacaru montante (SUTRI_JAG-MAN_mon), da nascente até à Mata do Buraquinho;

⁵¹ A natureza geomorfológica descrita desde logo aponta para um território de baixada (planícies costeiras e fluviais (0-10 metros) e baixos planaltos/tabuleiros litorâneos (20-60 metros). Não existem grandes altitudes nem declives, com muitas águas escorrendo lentamente em terrenos relativamente planos. Assim, a definição dos divisores de água fica por vezes difícil, senão recorrendo a estudos detalhados (que ultrapassam o âmbito deste estudo).

b) subunidade de risco integrado Jaguaribe/Mandacaru jusante (SUTRI_JAG-MAN_jus), desde a Mata do Buraquinho até à foz no Paraíba (rio principal) e no Atlântico (“rio Morto”).



Figura 456. Subdivisão da UTRI JGA-MAN (bacia dos. rios Jaguaribe e Mandacaru) em duas subunidades (SUTRI) (organização do autor, fonte Google Earth)

A subdivisão de cada uma das duas SUTRI, da UTRI JAG-MAN, em duas seções tem, somente, por finalidade facilitar a apresentação e melhor visualização em mapa⁵². Em cada uma das seções, se inclui um quadro com código e localização do setor/área, o tipo e grau de risco e breve caracterização. No caso das áreas por nós indicadas, também se indicam as coordenadas geográficas e outros comentários julgados adequados. Nos setores mapeados pela CPRM, as pranchas com fotografias, características e medidas a tomar estão disponíveis no site (link indicado em anexo) e no arquivo digital incluído na versão digital deste relatório⁵³.

5.2.1. SUTRI JAG-MAN_mon

Esta SUTRI integra a parte da bacia do rio Jaguaribe que vai da nascente até à Mata do Buraquinho, incluindo os setores/áreas de risco de inundação (margens do rio), deslizamento e erosão (encostas) e alagamentos, e o que consideramos como áreas de risco potencial (futuro), ou seja, áreas que se apresentam como mais susceptíveis de se poder constituir como novas áreas de risco. Como já se referiu, devido a sua extensão territorial e dificuldade de visualização em mapa, dividimos esta SUTRI em duas secções, a secção I mais próxima da nascente e a secção II mais próxima da Mata do Buraquinho e assinalaremos.

O Quadro IX resume informações sobre localização e código, características gerais e tipo e grau do risco dos vários setores/áreas incluídas SUTRI_JAG-MAN_mon_S1, da UTRI JAG-MAN que, mais adiante, se localizarão em mapa e com destaques ampliados.

Código e localização	Tipo e grau de risco	Caracterização
PB_JOAOPES_ARA_01_CON Comunidade Três Lagoas e proximidades	Alagamentos persistentes e demorados. Risco a avaliar	Bairros nos arredores da Lagoa. Convirá acompanhar para verificar se as obras de desassoreamento da lagoa foram eficazes ou se persistem problemas. Importante as obras para manutenção da lagoa desassoreada.
PB_JOAOPES_ARA_02_CON Praça da Esplanada, Bairro da Esplanada	Alagamentos	Ponto tradicional de alagamento, aquando da ocorrência de chuvas mais intensas e/ou prolongadas. Recomenda-se marcação mais rigorosa da área de alagamento (identificando início, progressão e limites). Realização de estudos sobre condições de sistema de drenagem, avaliação de possibilidade de colapso de vias ou muros.
PB_JOAOPES_SR_18_CPRM, Rua Rosa de Fátima com Rua Comerciário Antônio Manoel de Souza (e não Isabel Scalarabi) - Bairro Cristo Redentor	Deslizamento (planar) e erosão (laminar). Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 16im/64pe	Porção de encosta escavada, com talude residual, invadida, com edificações precárias na crista e na base. Sem nenhuma infraestrutura que possibilite a ocupação. Diversas rupturas ao longo dos taludes e processo erosivo superficial ativo em áreas desolado exposto.

⁵² Contudo, do ponto de vista organizacional, de prevenção e ação tal subdivisão poderá ou não se considerada, conforme utilidade prática, mas a divisão que, realmente, interessa considerar é entre as duas SUTRI.

⁵³ Em uma lógica de sustentabilidade e equilíbrio na circulação de informação, julgou-se inadequado reproduzir aqui e imprimir todo esse material.

PB_JOAOPES_SR_10_CPRM, Rua Doutor Luís Bronzeado - Bairro Oitizeiro (curso inicial do Jaguaribe, 500 a 600 m acima da nascente)	Deslizamento (planar). Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 7im/28pe	Região declivosa com taludes de corte, próxima da nascente do Jaguaribe. Residências de alvenaria (pequeno porte), com alta vulnerabilidade. Cicatrizes de deslizamentos (em março de 2017 levou a interdição de uma casa) que, se progredirem, ameaçam outras residências.
PB_JOAOPES_SR_09_CPRM, Rua Manoel Guerra - Bairro Oitizeiro (perto de onde a Av. Cruz das Armas liga à BR 230)	Deslizamento (planar). Risco alto instalado. Possível atingimento de 24im/96pe	Residências de alvenaria, em crista de encosta, sobre aterro, com média vulnerabilidade. Evidências de instabilidade (rupturas e muro embarrigado). Lançamento de água servida e lixo. Infraestrutura precária, com vias sem pavimentação e ausência de drenagem. Esgotamento sanitário por fossa em alguns lotes.
PB_JOAOPES_SR_11_CPRM, Rua Ambrósio Vitorino Pontes - Bairro Oitizeiro	Deslizamento (planar). Risco alto instalado. Possível atingimento de 17im/68pe	Porção declivosa com execução de taludes de corte e aterro. Edificações pequenas em alvenaria, com alta vulnerabilidade. Evidências de deslizamentos. Embora o acesso seja pavimentado, com drenagem das vias, os lotes não apresentam drenagem, alguns têm esgotamento sanitário, por fossa e filtro, outros não. Lançamento de águas servidas.
ARA_03_CON, entre Rua Doutor Luís Bronzeado (Bairro Oitizeiro), o rio Jaguaribe e margem oposta	Inundação. Risco instalado médio a alto (a verificar) e alto risco potencial.	Margem do rio ocupada, com parte do leito, aparentemente, artificializado. Equipamentos comunitários próximos: associação comunitária e igreja. Presença de terreno susceptíveis de ser alvo de invasões (REALIZAR VISTORIA)
PB_JOAOPES_SR_12_CPRM, Rua Ambrósio Vitorino Pontes (acesso) - Bairro Oitizeiro	Deslizamento (planar). Risco alto instalado. Possível atingimento de 3im/12pe	Porção declivosa com execução de talude de corte. As residências estão na base do talude, e não muito próximas, mas em eventos extremos podem ser atingidas (média vulnerabilidade). Evidências de rupturas pontuais ao longo do talude.
PB_JOAOPES_SR_13_CPRM, Rua Ambrósio Vitorino Pontes - Bairro Oitizeiro	Deslizamento (planar). Risco alto instalado. Possível atingimento de 30im/120pe	Porção de encosta com execução de taludes de corte e aterros. Residências pequenas, com alta vulnerabilidade física de famílias com alta vulnerabilidade socioeconômica. Infraestrutura precária com vias de difícil acesso, ausência de sistema de drenagem (vias e lotes) e de sistema para esgotamento sanitário.
PB_JOAOPES_SR_08_CPRM, Rua Manoel Guerra - Bairro Oitizeiro (perto de onde a Av. Cruz das Armas liga à BR 230)	Deslizamento (planar) e ravinamento. Risco alto instalado. Possível atingimento de 16im/64pe	Ocupação urbana em encosta, com execução de cortes e aterros, sujeita a processos erosivos, com evidências de pequenos deslizamentos. A ausência de dispositivos de drenagem urbana potencializa os processos no local.

Quadro IX. Setores/áreas de risco instalado e potencial na UTRI JAG-MAN, SUTRI JAG-MAN_mon_S1.

A figura 46 ilustra a localização das áreas de risco da seção 1 da SUTRI_JAG-MAN_mon (SUTRI_JAG-MAN_mon_S1), enumeradas no Quadro IX.



Figura 46. Setores/áreas de risco da seção I da SUTRI_JAG-MAN_mon_S 1.

Agora, apresentaremos imagens de localização enquadrada de cada área/setor ou grupo de áreas/setores e, eventualmente, mais alguns detalhes.

A área marcada PB_JOAOPES_ARA_01_CON (figuras 47 e 48), refere-se a bairros na região das Três Lagoas onde, tradicionalmente, ocorrem de alagamentos. Apesar da limpeza da lagoa poder ter melhorado a situação, terá que se averiguar até que ponto o problema foi, pelo menos parcialmente, resolvido. É provável que, tendo em conta os problemas existentes com deficiências da rede de drenagem, os alagamentos continuem.

Há necessidade de monitoramento continuado, pois se trata de um sistema lagunar de fácil assoreamento e contaminação, já detectados em várias lagoas municipais (Vital & Travassos, 2015). A elaboração de mapeamentos dotados de algum rigor, exige a existência de uma série de dados durante um certo período. No caso concreto dos alagamentos, importa identificar o ponto ou ponto de início, a forma como se processa a progressão, os limites da mancha de alagamento e o tempo que leva para ela escoar.

A próxima temporada de chuvas (2022) será a primeira oportunidade para monitoramento destas situações que, nos anos seguintes deverão ser alvo de novas coletas de dados afim de se poder começar a estabelecer uma média de extensão dos alagamentos, relacionando-os com o respectivo índice pluviométrico.



Figura 47. Área de alagamento (PB_JOAOPES_ARA_01_CON).



Figura 48. Bairros localizados em volta da lagoa que sofrem alagamentos (Fonte: autor, foto aérea).

A figura 49 ilustra a localização da PB_JOAOPES_ARA_02_CON. Trata-se de mais uma área de tradicional alagamento, aquando das ocorrências de maiores níveis pluviométricos no município. Não existem, contudo, dados para indicar a localização e variação da mancha de alagamento.



Figura 49. Localização da PB_JOAOPES_ARA_02_CO. (Fonte: organização autor sobre base Google Earth).

A figura 50 evidencia a localização de mais seis áreas de risco da seção da SUTRI JAG-MAN_nasc-S1. Cinco das seis áreas localizam-se no bairro do Otizeiro e uma no Cristo Redentor.



Figura 50. Grupo de setores/áreas de risco mais próximos das margens do Jaguaribe na SUTRI JAG-MAN_nasc-S1 (Fonte: organização autor sobre base Google Earth).

Na figura 51 apresenta-se uma imagem de maior aproximação, exatamente, dessa área (PB_JOAOPES_SR_18_CPRM), localizada Cristo Redentor. As imagens de setores mapeados pela CPRM, aqui por nós providenciadas (extraídas do Google Earth ou Google Maps), visam dar maior enquadramento geográfico, permitindo uma melhor localização e leitura integrada. As fotos da CPRM fornecerão outros detalhes e, sobre este ou os outros setores mapeados por essa instituição e podem ser consultados no respectivo site.



Figura 51. Localização da PB_JOAOPES_SR_08_CPRM na SUTRI_JAG-MAN_mon_s1.

Afiguras 52 detalha a localização da área PB_JOAOPES_ARA_03_CON.



Figura 52. Imagem com maior aproximação da área ARA_02_CON.

Como se pode observar na figura 53, há edifícios (um deles, um centro comunitário) ocupando a planície aluvial, que foi aterrada e artificialização das margens do rio.



Figura 53. Imagem da Associação Comunitária instalada na margem do rio, na ARA_01_CON.

O território se apresenta propício a outras ocupações e, como tal, aumento da área de risco o que, a todo o custo deve ser evitado. Sugere-se realização de vistoria técnica, elaboração de relatório e tomadas de medidas que vierem a ser consideradas possíveis e adequadas.

Na figura 54 evidencia a localização mais enquadradada de mais três setores de risco.



Figura 54. Localização enquadrada dos setores PB_JOAOPES_SR_10/11/12_CPRM.

A figura 55 evidencia a localização enquadrada do setor PB_JOAOPES_SR_13_CPRM e a figura 56 do setor PB_JOAOPES_SR_09_CPRM.



Figura 55. Localização enquadrada do setor PB_JOAOPES_SR_13_CPR.



Figura 56. Localização enquadrada do setor PB_JOAOPES_SR_09_CPR.

A figura 57 apresenta a localização enquadrada do setor PB_JOAOPES_SR_08_CPRM.



Figura 57. Localização enquadrada do setor PB_JOAOPES_SR_08_CPR.

Passamos, agora, à secção2 da SUTRI JAG-MAN_mon (como já se referiu, esta subdivisão em duas seções tem razão somente prática). Na figura 58, evidencia-se a localização das áreas de risco incluídas a JAG-MAN_mn_S2.

No Quadro X indica-se localização e código, características gerais, e tipo e grau do risco dos vários setores/áreas incluídas SUTRI_JAG-MAN_mon_S2, da UTRI JAG-MAN.

Código e localização	Tipo e grau de risco	Caracterização
PB_JOAOPES_SR_52_CPRM Entre ruas Murilo Buarque/Maria Josefa da Conceição e Rua Dep. José Tavares (erro na localização da CPRM)	Inundação gradual e erosão de margem fluvial. Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 316im/1264pe	Ocupação irrestrita na planície de inundação. Eventos de frequência anual (o último ocorreu em junho de 2019). Processos erosivos em margens côncavas em resposta a períodos de vazante. Infraestrutura precária, edificações de pequeno porte, com alta vulnerabilidade e população de alta vulnerabilidade socioeconômica.
PB_JOAOPES_SR_17_CPRM Rua Dep. José Tavares, Bairro Cristo Redentor	Deslizamento planar. Risco alto instalado. Possível atingimento de 5im/20pe	Ocupação em vertente íngreme, com corte verticalizado. Evidentes deformações na vegetação. Ausência de infraestrutura adequada à urbanização (sistema de drenagem). Descarte de águas servidas.
PB_JOAOPES_SR_16_CPRM Rua Dep. José Tavares, Bairro Cristo Redentor	Deslizamento (planar). Risco alto instalado. Possível atingimento de 7im/28pe	Encosta íngreme, com cortes e aterros, feições erosivas e árvores inclinadas. Há lançamento de água servida e lixo e vazamentos da tubulação. Edificações residenciais de pequeno porte, de alvenaria, muito vulneráveis, na crista e ao longo da encosta. Infraestrutura precária, vias de difícil acesso, sem sistema de drenagem pluvial nem esgotamento sanitário.

PB_JOAOPES_SR_51_CPRM, Avenida Palmares - Bairro Cruz das Armas	Inundação gradual. Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 20im/80pe	Ocupação ribeirinha na planície de inundação. Eventos de frequência anual (último em junho de 2019). Edificações de pequeno porte e alta vulnerabilidade. Infraestrutura precária, sem vias pavimentadas nem sistema de esgotamento sanitário. Há descarte irregular de resíduos sólidos
PB_JOAOPES_SR_14_CPRM Avenida Palmares - Bairro Cruz das Armas	Deslizamento (planar) e erosão. Risco alto instalado. Possível atingimento de 35im/140pe	Vertente íngreme com aterro, com evidências de erosão. Casas de alvenaria muito vulneráveis. Evidência de descarte de águas servidas. Ausência de infraestrutura (drenagem urbana e esgotamento) adequada para urbanização.
PB_JOAOPES_SR_15_CPRM, Avenida Engenheiro Retumba - Bairro Cruz das Armas	Deslizamento (planar), alagamento e ravinamento. Risco alto instalado. Possível atingimento de 15im/60pe	Declive com taludes de corte. Residências de pequeno porte, na base e na crista, evidenciam alta vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica. Infraestrutura precária, com vias de difícil acesso, alagamento por ineficiência da rede de drenagem e esgoto a céu aberto.
PB_JOAOPES_SR_22_CPRM, Rua Rangel Travassos - Bairro Varjão	Deslizamento (planar) e erosão. Risco alto instalado. Possível atingimento de 17im/68pe	Encosta de pequeno vale fluvial, residências edificadas no topo e meia encosta, com taludes de corte e aterro. Ocorrência de rupturas nos taludes processo erosivo laminar no solo exposto. Evidência de lançamento de águas servidas e descarte irregular de lixo e entulho. Edificações de pequeno porte (alvenaria ou taipa), de alta vulnerabilidade. Infraestrutura precária, com ausência de drenagem.
PB_JOAOPES_SR_21_CPRM, Rua Bom Jesus - Bairro Varjão	Deslizamento (planar). Risco alto instalado. Possível atingimento de 16im/64pe	Encosta de pequeno vale fluvial, residências de pequeno porte, de alvenaria, edificadas na crista, sobre aterro lançado, muito vulneráveis. Ocorrência de rupturas na encosta e erosão laminar no solo exposto. Evidência de lançamento de águas servidas e descarte irregular de lixo e entulho Bananeiras plantadas junto às casas contribuem para a saturação do solo e condicionar ruptura. Infraestrutura precária, com ausência de drenagem.
PB_JOAOPES_SR_20_CPRM, Avenida Cônego Vicente - Bairro Varjão	Deslizamento (planar). Risco alto instalado. Possível atingimento de 25im/100pe	Encosta de pequeno vale fluvial, com taludes de corte e aterro lançado. Residências no topo e meia encosta. Ocorrência de rupturas nos taludes de corte e erosão laminar no solo exposto. Edificações de pequeno porte, construídas em alvenaria, com alta vulnerabilidade a movimentos de massa. Infraestrutura precária, com vias de difícil acesso, descarte irregular de lixo e entulho e ausência de ações para minimização dos riscos.
PB_JOAOPES_SR_23_CPRM, Rua Osvaldo Lemos - Bairro Varjão	Deslizamento (planar). Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 68im/272pe	Parte inferior de encosta, com taludes de corte e residências de pequeno porte, de taipa ou alvenaria, com alta vulnerabilidade. Foi instalado sistema de drenagem de condução de águas superficiais, mas verifica-se lançamento de águas servidas. Infraestrutura com pavimentação em curso (ou concluída) e instalação de rede de drenagem. Ocorre lançamento de esgoto a céu aberto e descarte irregular de lixo e entulhos.

PB_JOAOPES_SR_19_CPRM, Rua Francisco de Souza Rangel e Rua Álvaro Lemos - Bairro Jaguaripe	Deslizamento (planar). Risco alto instalado. Possível atingimento de 30im/120-pe	Encosta com cortes e aterro. Residências de pequeno a médio porte, construídas em alvenaria, na crista e ao longo da encosta, com média a alta vulnerabilidade. Cicatrizes de pequenos deslizamentos de solo. Infraestrutura, sem sistema de drenagem nos lotes nem escoamento superficial de água. Há descarte irregular de lixo e entulhos.
---	--	---

Quadro X. Setores/áreas de risco instalado e potencial na UTRI JAG-MAN, SUTRI JAG-MAN_mon_S2.

A figura 58 evidencia a localização das áreas de risco da SUTRI_JAG-MAN-mon_S2 (ou seja, desde o final da seção 1 até à mata do Buraquinho), constantes do Quadro X.



Figura 58. Localização das áreas de risco da SUTRI_JAG-MAN_mon_S2.

Como já se fez na seção 1, passaremos agora, a apresentar, com mais detalhe, cada área ou grupo de áreas incluídas nesta SUTRI. Na figura 549, apresenta-se, com mais detalhe, a localização do PB_JOAOPES_SR_52_CPRM.



Figura 59. Localização do setor PB_JOAOPES_SR_52_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth)

Trata-se de uma área extensa onde a malha urbana se apertou em torno do rio que foi conduzido a passar em galeria, por baixo das Ruas Pires Felix Antônio e Dep. Marcos Antônio Ribeiro que, aquando de chuvas intensas, poderão se constituir em locais críticos. Embora a situação da margem direita seja relativamente melhor, parece desenhar-se possibilidade de novas invasões.

A figura 60 apresenta, a localização dos setores de risco PB_JOAOPES_SR_14_CPRM, PB_JOAOPES_SR_16_CPRM e PB_JOAOPES_SR_51_CPRM (situados, como se pode verificar, logo após o setor PB_JOAOPES_SR_52_CPRM).

A figura 61 evidencia o setor PB_JOAOPES_SR_16_CPRM, com maior ampliação.



Figura 60. Localização dos setores PB_JOAOPES_SR_14-16-51_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).



Figura 61. Detalhe do setor PB_JOAOPES_SR_16_CPRM e PB_JOAOPES (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

A figura 62 localiza os setores PB_JOAOPES_SR_14_CPRM e PB_JOAOPES_SR_51_CPRM (em parte, coincidem, formando uma área mista de inundação/deslizamento), com maior ampliação.



Figura 62. Setores PB_JOAOPES_SR_14/51/16_CPRM com maior ampliação (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

A figura 63 evidencia a localização do setor PB_JOAOPES_SR_15_CPRM.



Figura 63. Localização dos setores PB_JOAOPES_SR_15_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

A figura 64 apresenta a localização das áreas PB_JOAOPES_SR_19-20-21-22- 23_CPRM. Nas figuras 54 e 55 apresentam-se as localizações, com maior ampliação, de respectivamente, os setores PB_JOAOPES_SR_19_CPRM PB_JOAOPES_SR_20_CPRM (fig. 65) e PB_JOAOPES_SR_20_CPRM, PB_JOAOPES_SR_21_CPRM e PB_JOAOPES_SR_22_CPRM (fig. 66).



Figura 64. Localização dos setores PB_JOAOPES_SR_19-20-21-22-23_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).



Figura 65. Localização mais ampliada dos setores PB_JOAOPES_SR_19-23_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).



Figura 66. Localização mais detalhada dos setores PB_JOAOPES_SR_20-21-22_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

5.2.2. SUTRI JAG-MAN/jus

Passemos, agora, à análise das áreas de risco integradas na sub-unidade territorial de risco do Jaguaribe-Mandacaru jusante (SUTRI_JAG-MAN_jus), ou seja, da bacia do Jaguaribe-Mandacaru após a Mata do Buraquinho. Nela se incluem, como não poderia deixar de ser as áreas de risco associadas ao Rio Timbó. Inclui-se, ainda, uma área associada à barreira do Cabo Branco (PB_JOAOPES_SR_34_CPRM). Um outro setor mapeado pela CPRM (SR_33_CPRM) não será incluído nesta SUTRI, uma vez que associa impactos da erosão marinha e, por isso mesmo, será incluído na UTRI costeira, SUTRI das falésias (SUTRI_fal). A exemplo do que se fez na SUTRI, elas mesmas arções, subdividiremos esta SUTRI em duas seções:

- a) a primeira, Seção 1, engloba as áreas localizadas a seguir à Mata do Buraquinho, numa região da bacia em que o curso do rio assume uma direção, aproximadamente oeste-este que, em sua esmagadora maioria, serão alvo de intervenção, no âmbito da criação do Parque Linear da Beira-Rio;
- b) a segunda, seção 2, que, para além de áreas referentes ao Rio Timbó à barreira do Cabo Branco, engloba as áreas de risco referentes à parte da bacia em que o rio assuma uma direção quase paralela à costa, sul-norte e, em seguida, sudeste-noroeste, já na região de junção com o Mandacaru.

No Quadro XI, apresentam-se informações sobre localização e código, características gerais, e tipo e grau do risco das áreas incluídas na SUTRI_JGA-MAN_jus_S1.

Código e localização	Tipo e grau de risco	Caracterização
PB_JOAOPES_ARA_04_CON Avenida D. Pedro II, ponte Ibama	Alagamento. Risco muito alto instalado	Ponto tradicional de alagamento. Recomenda-se a marcação mais rigorosa da área de alagamento (identificando início e progressão e limites), a realização de estudos sobre sistema de drenagem e avaliação de possibilidade de colapsos de estruturas.
PB_JOAOPES_SR_59_CPRM	Inundação gradual (regime de chuvas e marés). Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 432im/1728pe	Densa ocupação na planície de inundação do Jaguaribe. Eventos com frequência anual (o último em junho de 2019). Edificações residenciais de pequeno porte, alta vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica. Infraestrutura precária.
PB_JOAOPES_ARA_05_CON Mercado Público da Torre (Av. Feliciano Dourado, Carneiro da Cunha, Caetano Filgueiras e Barão de Mamanguape)	Alagamento. Risco muito alto instalado	Ponto tradicional de alagamento. Recomenda-se marcação mais rigorosa da área de alagamento (início, progressão e limites), bem como realização de estudos sobre sistema de drenagem e avaliação de possibilidade de colapso de via.
PB_JOAOPES_SR_39_CPRM Rua Joaquim Pedro da Silva - Bairro Castelo Branco	Deslizamento planar. Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 30im/120pe	Encosta com talude de corte subvertical com rupturas desde 2012. Residências na crista do talude. Algumas foram removidas ou interditadas, após deslizamento de junho de 2019, mas outras precisam ser monitoradas. Infraestrutura com vias pavimentadas, mas sem drenagem nos lotes, nem sistema de esgoto sanitário. Há lançamento de águas servidas e lixo.
PB_JOAOPES_SR_60_CPRM Rua Cônego João de Deus, Comunidade Santa Clara - Bairro Castelo Branco	Enxurrada e erosão de margem fluvial. Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 38im/152pe	Ocupações sobre talude de córrego perene expostas a eventos de enxurrada. Há sinais erosivos de resposta ao fluxo energético na face do talude. Ocorre descarte de águas servidas, lixo e entulho. Edificações residenciais de pequeno porte. Alta vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica. Infraestrutura precária.
PB_JOAOPES_SR_61_CPRM	Inundação gradual. Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 22im/88pe	Ocupação irrestrita na planície de inundação do rio Jaguaribe, por edificações residenciais e comerciais de pequeno porte e alta vulnerabilidade. Eventos com frequência anual (último correu em junho de 2019 com a lâmina de água a atingir 80cm nas residências. Presença de ponte que pode represar o rio e condicionar a inundação.

PB_JOAOPES_SR_40_CPRM Avenida Ministro José Américo de Almeida - Bairro Expedicionário	Deslizamento planar. Risco alto instalado. Possível atingimento de 5im/20pe	Ocupações em topo e base de vertente íngreme com taludes de corte, por edificações de médio porte e apresentam média vulnerabilidade. Há registro de deslizamentos e processos erosivos laminares. Não existem dispositivos de drenagem e de contenção de modo a favorecer a sanidade da encosta.
PB_JOAOPES_ARA_06_CON Av. Beira Rio, junto a Sindicato dos Bancários	Alagamentos. Risco alto instalado	Ponto tradicional de alagamento. Há necessidade de proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento (local de início, forma de progressão e limites). Importante analisar condições de sistema de drenagem e avaliar possibilidade de colapso de via.
PB_JOAOPES_SR_38_CPRM Avenida Ministro José Américo de Almeida - Bairro Tambauzinho	Deslizamento planar. Risco alto instalado. Possível atingimento de 15im/60pe	Encosta íngreme, com taludes de corte e edificações no sopé dos taludes, na maioria prédios e comerciais, de médio porte, com média vulnerabilidade. Diversas cicatrizes de deslizamentos planares. Foram realizadas algumas intervenções estruturais de contenção que devem receber manutenção preventiva.
PB_JOAOPES_SR_35_CPRM Avenida Ministro José Américo de Almeida - Bairro Miramar	Deslizamento planar. Risco alto instalado. Possível atingimento de 12im/48pe	Porção de encosta, com taludes de corte e residências pequeno porte edificadas na base, de com alta vulnerabilidade. Há potencial para ocorrência de deslizamentos e há processos erosivos laminares instalados nas porções de solo exposto. Não há nenhuma intervenção de contenção ou drenagem. Infraestrutura precária.
PB_JOAOPES_ARA_07_CON Rua Hermance Paiva, Bairro Miramar	Alagamentos. Risco alto instalado.	Ponto tradicional de alagamento. Mais uma vez se realça a necessidade de proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento (início e progressão e limites). Importante analisar condições de sistema de drenagem e avaliar possibilidade de colapso de via.
PB_JOAOPES_SR_34_CPRM Rua Desportista José Eduardo de Holanda - Bairro Cabo Branco	Deslizamento planar. Risco alto instalado. Possível atingimento de 112im/4w48pe	Encosta do platô com alta declividade. Edificações residenciais de pequeno porte, construídas, no geral, em alvenaria, no sopé da encosta, com alta vulnerabilidade. Em alguns lotes, foram realizadas escavações. Há ocorrência histórica de deslizamentos, com alguns óbitos nesta região (últimos ocorreram em junho de 2019). Não há intervenção estrutural nesta área, nem mesmo drenagem da água pluvial nos lotes.

PB_JOAOPES_ARA_08_CPRM Rua Jorn. Genésico Gambarra Filho com Cordélia Veloso Frade e Rejane Freire Correia	Risco instalado de contaminação da nascente e curso inicial do Rio Timbó e risco potencial de destruição da margem restante.	Nascente e curso inicial do rio Timbó, onde ocorre total e inadequado cerco urbano ao rio e sua nascente, que se encontra muito descaracterizada e tem ao lado a estação de tratamento de esgoto e um serviço lava carros. Sugere-se vistoria com elaboração de laudo e estabelecimento de medidas claras e inequívocas de proteção e qualificação da nascente e da vegetação de margens remanescente.
PB_JOAOPES_ARA_09_CPRM R. José Vieira Primo, a jusante da rua R. Francisco Inácio de Sousa e em frente junto Condomínio Residencial Parque Jardim da Costa e R Rad. Antônio Assunção de Jesus e Condomínio Residencial Parque Jardim do Mar e R. Praia de Tabatinga	Risco potencial de invasão de planície aluvial ou margem do Rio Timbó	Indícios de área susceptível à invasão (comparação com situações semelhantes). Localizada entre o rio e estrada (que deveria limitar a proximidade ao rio, mas acaba sendo fator indutor de invasão) ou próximo de região de loteamento (com manchas de indefinição de limites ou servindo seus limites, tal como a estrada, para indução de invasão), etc. Recomenda-se vistoria, sinalização (junto com SECAM), vigilância e apelo a cooperação da população.
PB_JOAOPES_SR_54_CPRM Rua Antônio Camilo dos Santos - Bairro Bancários	Inundação gradual (condicionada por regime de chuvas e variação de maré). Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 74m/296pe	Densa ocupação urbana sobre a planície de inundação do rio Timbó, afluente do Jaguaribe). Os eventos têm frequência anual (o último ocorrido em junho de 2019) com duração de poucas horas. Tipo de ocupação constituído de edificações residenciais de pequeno porte. Alta vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica. infraestrutura do setor precária.
PB_JOAOPES_ARA_10_CPRM Em frente do Condomínio Residencial Altavista e R. Médico Industrial João Crisóstomo Ribeiro Coutinho	Risco potencial de invasão de planície aluvial ou margem do Rio Timbó	Indícios de área susceptível à invasão (por comparação com situações semelhantes) e localização perto de estrada ou loteamento com certa indefinição. Mesmas recomendações de área ARA_09.
PB_JOAOPES_ARA_11_CON Principal do Bancários (em frente ao Equilíbrio do Ser)	Alagamentos. Risco Muito alto instalado	Ponto tradicional de alagamento. importante proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento (início e progressão e limites). Importante analisar condições de sistema de drenagem e avaliar possibilidade de colapso de via.

Quadro XI. Setores/áreas de risco instalado e potencial na UTRI JAG-MAN, SUTRI JAG-MAN_jus, seção 1.

Passemos, agora, à apresentação georeferenciada dos diversos setores/áreas de risco. Na figura 54 apresenta-se a localização dos setores/áreas de risco incluídas na SUTRI_JGA-MAN_jus_S1, enunciadas no Quadro XI. Na figura 67 apresenta-se um detalhe da ARA_04_CON.



Figura 67. Setores/áreas da SUTRI_JGA-MAN_jus_S1 (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).



Figura 68. Área PB_JOAOPES_ARA_04_CON (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

Nas figuras 69 e 70 apresentam-se imagens ampliadas dos setores PB_JOAOPES_ARA_59_CPRM e PB_JOAOPES_ARA_39_CPRM.



Figura 69. Área PB_JOAOPES_SR_59_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).



Figura 70. Área PB_JOAOPES_SR_39_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

Nas figuras que seguem apresentam-se imagens ampliadas de, respectivamente, áreas PB_JOAOPES_ARA_05_CON (fig. 71) e PB_JOAOPES_SR_40_CPRM e PB_JOAOPES_ARA_06_CON (fig. 72).



Figura 71. Área PB_JOAOPES_ARA_05_CON (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).



Figura 72. Áreas PB_JOAOPES_SR_40_CPRM e PB_JOAOPES_ARA_06_CON (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

Nas figuras 73, 74 e 75 apresenta-se a localização mais detalhada de vários outros setores de risco.



Figura 73. Setores/áreas
PB_JOAOPES_SR_38_CPRM e
PB_JOAOPES_SR_60_CPRM
(Fonte: organização do autor
sobre base do Google Earth).



Figura 74. Áreas ARA_07_CPRM, SR_35-61_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).



Figura 75. Setor PB_JOAOPES_SR_34_CPRM (Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

A figura 76 mostra uma casa de padrão médio, muito próxima de encosta instável (A), uma invasão junto à placa que assinala a área de preservação (B) e uma cicatriz de deslizamento anterior (C).



Figura 76. Detalhes da ocupação de risco no setor PB_JOAOPES_SR_34_CPRM (Fonte: foto autor).

Apresentamos, em seguida as áreas de risco relacionadas com o rio Timbó (afluente do Jaguaribe).



Figura 77. Detalhes da ocupação de risco no setor PB_JOAOPES_ARA_8-9_CON (Fonte: foto autor).

A figura 78 mostra as áreas PB_JOAOPES_ARA_10_CON e PB_JOAOPES_SR_54_CPRM.



Figura 78 Setores/áreas
PB_JOAOPES_ARA_10_CON e
PB_JOAOPES_SR_54_CPRM
(Fonte: organização do autor
sobre base do Google Earth).

O rio Timbó se encontra já em uma situação crítica, cuja tendência, se não houver intervenção, é de rápido e intenso agravamento. Salienta-se a importância de adoptar medidas de prevenção à degradação do rio e suas margens, impedindo a constituição de novos cenários de risco. Assim, se recomenda realização de uma vistoria técnica a todo o curso do rio Timbó e, mais especificamente, às áreas identificadas como de risco instalado e potencial e adopção de medidas adequadas. Como se referiu, a maioria do curso do Jaguaribe incluído nesta SUTRI será alvo da intervenção no âmbito da criação do Parque Linear da Beira-Rio que, contudo, termina antes da foz do timbó. Seria importante pensar como a foz do Timbó poderia, de alguma forma, no âmbito de uma intervenção suplementar, ser incluída nesse processo.

A última área é de alagamento, nos Bancários (figura 79).



Figura 79. Área ARA_11_CON
(Fonte: organização do autor sobre base do Google Earth).

Passamos, agora, à análise da seção 2 da SUTRI_JAG-MAN _jus, cujos setores/áreas de risco, brevemente, se resumem no Quadro XII

Código e localização	Tipo e grau de risco	Caracterização
PB_JOAOPES_ARA_12_CON Av. Epitácio Pessoa (em frente à Caixa Econômica)	Alagamentos	Ponto tradicional de alagamento. Há necessidade de proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento (início e progressão e limites). Importante analisar condições de sistema de drenagem e avaliar possibilidade de colapso de via.
PB_JOAOPES_ARA_13_CON Av. Epitácio Pessoa (junto ao Colégio Lourdinhas) e Av. Maximiano Figueiredo (Praça da Independência)	Alagamentos	Ponto tradicional de alagamento. Recomendações semelhantes às feitas para a PB_JOAOPES_ARA_12_CON.

PB_JOAOPES_SR_55_CPRM Rua Paulino Pinto - Bairro Cabo Branco	Inundação gradual (regime de chuvas e variação de maré). Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 196im/784pe	Ocupação irrestrita de planície de inundação do Jaguaribe, constituída de edificações residenciais de pequeno porte, construídas sem nenhuma adaptação aos eventos de inundação e, como tal, com alta vulnerabilidade. Acumulação de lixo e entulho.
PB_JOAOPES_ARA_14_CON Av. Ruy Carneiro desde entrada do bairro S. José até ao Mercado de Tambaú	Alagamentos	Ponto tradicional de alagamento. Como já se sugeriu para a ARA_12_CON, há necessidade de proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento (início e progressão e limites), devendo analisar-se condições de sistema de drenagem e avaliar possibilidade de colapso de via.
PB_JOAOPES_SR_56_CPRM Vila São José - Bairro Manaíra	Inundação gradual (regime de chuvas e variação de maré). Deslizamento planar. Risco muito alto instalado. Possível atingimento de 2132im/8528e	Ocupação irrestrita de planície de inundação, por edificações residenciais de pequeno porte, com alta vulnerabilidade. Rio estrangulado por aterro, lixo e entulho lançado nas margens e, outras vezes, por pontes e pontilhões mal dimensionados. Eventos de frequência anual (último em junho de 2019), com duração de poucas horas, mas, a lâmina de água chegou a 1m nas residências mais próximas ao rio. Infraestrutura precária.
PB_JOAOPES_ARA_15_CON Vila São José - Bairro Manaíra	Deslizamento planar. Risco instalado muito alto. Possível atingimento de 1300im/5200pe (?)	Encosta com residências de alvenaria, com alta vulnerabilidade, instaladas no sopé, paralelamente à área de inundação SR_56_CPRM. Há evidências de deslizamentos anteriores. Não há intervenção estrutural, embora esteja em curso um projeto de desocupação, mas pessoas já deslocadas regressaram e continuam sendo edificadas residências.
PB_JOAOPES_ARA_16_CON "Rio Morto" - Bairro Bessa	Inundação e alagamentos. Contaminação	Parte inicial do antigo curso do Jaguaribe que passou por diversas modificações, com trechos desviados e trechos canalizados, avanço do aterro e de lançamento de lixo em suas margens. Evidências de lançamento de lixo. Infraestrutura precária. Sugere-se vistoria criteriosa e planejar a criação urgente de parque linear intermunicipal.
PB_JOAOPES_ARA_17_CON "Rio Morto" - Bairro Bessa	Inundação gradual (regime de chuvas e variação de maré). Contaminação. Risco instalado e potencial, de médio a alto.	Ocupação de planície de inundação do "Rio Morto". Eventos recorrentes. Não foi considerada, pela CPRM, como de alto ou muito alto risco, mas, existe risco, sendo provável seu agravamento, devido a possíveis novas invasões) se se não intervier. Sugerem-se medidas similares às referidas que foram referidas para a área ARA_16.

PB_JOAOPES_SR_57_CPRM "Rio Morto" - Bairro Bessa	Inundação gradual (condicionada por regime de chuvas e variação de maré). Risco instalado muito alto. Possível atingimento de 350im/1400pe	Ocupação na planície de inundação do braço residual do rio Jaguaribe. Edificações residenciais de pequeno porte. Alta vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica. Eventos recorrentes. Infraestrutura precária. Sugere-se criação de "parque linear intermunicipal do antigo Jaguaribe".
PB_JOAOPES_SR_43_CPRM Rua Mascarenhas de Moraes - Bairro Mandacaru	Deslizamento planar. Risco instalado muito alto. Possível atingimento de 40im/160pe	Ocupação em encosta íngreme, com corte verticalizado e histórico de movimentos de massa. Edificações, de pequeno porte, em alvenaria, com alta vulnerabilidade. Há lixo lançado Infraestrutura precária, com vias de difícil acesso, ausência de sistema para drenagem pluvial e para esgotamento sanitário.
PB_JOAOPES_SR_58_CPRM Rua Luís Gongaza de Barros - Bairro dos Ipês	Inundação gradual (condicionada por regime de chuvas e variação de maré). Risco instalado muito alto. Possível atingimento de 114im/456pe	Ocupação irrestrita na planície de inundação do rio Mandacaru. Edificações residenciais de pequeno porte. Eventos com frequência anual (último em junho de 2019), podendo a água acumular por 2 a 3 dias. Alta vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica. Infraestrutura precária, vias de difícil acesso, lançamento de águas servidas e descarte irregular de lixo e entulhos.
PB_JOAOPES_ARA_18_CON Av. Presidente Tancredo Neves	Inundação gradual. Risco instalado, alto a muito alto.	Ocupação irrestrita nas planícies de inundação dos rios Jaguaribe e Mandacaru. Alta vulnerabilidade.
PB_JOAOPES_ARA_19_CON Rua São Pedro	Inundação gradual (regime de chuvas e marés). Risco potencial, alto a muito alto.	Ocupação na planície de inundação do rio Jaguaribe. Em frente, no município de Cabedelo, tem situação semelhante, mais ampla. Alta vulnerabilidade. Recomenda-se ação conjunta com Cabedelo.
PB_JOAOPES_ARA_20_CON R. Jenipapo e R. João Tota - Bairro Alto do Céu	Inundação gradual (regime de chuvas e marés). Risco potencial, alto a muito alto.	Ocupação na planície de inundação do rio Jaguaribe, junto a ponte (R. São Pedro). Em frente no município de Cabedelo tem situação semelhante, mais ampla. Alta vulnerabilidade. Recomenda-se ação conjunta com Cabedelo.
PB_JOAOPES_ARA_21_CON	Inundação gradua. Risco potencial, alto a muito alto.	Provável ocupação, prevista ou em curso, na planície de inundação do rio Jaguaribe
PB_JOAOPES_ARA_22_CON	Inundação gradual. Risco potencial, alto a muito alto.	Ocupação na planície de inundação, prevista ou em curso, do afluente do Rio Paraíba
PB_JOAOPES_ARA_23_CON	Inundação gradual. Risco potencial, alto a muito alto.	Ocupação na planície de inundação, prevista ou em curso, do Rio Paraíba.

Quadro XII. Setores/áreas de risco instalado e potencial na UTRI JAG-MAN, SUTRI JAG-MAN_jus, seção 1.

Passemos, agora, à apresentação georeferenciada dos diversos setores/áreas de risco que integram esta SUTRI_JAG-MAN_jus_S2 e se enumeraram no Quadro XII. Na figura 80 localiza-se a área PB_JOAOPES_ARA_12_CON e na figura 810, a área PB_JOAOPES_ARA_13_CON, de duas áreas de risco de alagamento (e eventual colapso de pavimento/muro).



Figura 80. Área de risco PB_JOAOPES_ARA_12_CON (Fonte: organização do autor, base Google Earth).



Figura 81. Área de risco PB_JOAOPES_ARA_13_CON (Fonte: organização do autor, base Google Earth).

No mesmo seguimento da Avenida Epitácio Pessoa, onde ela cruza o rio Jaguaribe, inicia-se uma longa fiada de áreas de risco de inundação, ao longo da planície aluvial do Jaguaribe. A primeira delas é a PB_JOAOPES_SR_55_CPRM, na Rua Paulino Pinto - Bairro Cabo Branco (figura 82).



Figura 82. Área de risco
PB_JOAOPES_SR_55_CPRM (Fonte:
organização do autor, base Google
Earth).

Exatamente no ponto onde se vai iniciar uma outra grave e extensa área de risco de inundação, situa-se uma outra área de alagamento, na parte da Avenida Ruy Carneiro localizada entre O mercado Tambaú e a entrada do Bairro S. José (figura 83).



Figura 83. Área de risco PB_JOAOPES_ARA_14_CON (Fonte: organização do autor, base Google Earth).

A Vila de S. José, extensa fiada de construções precárias não é, somente, uma área de risco, mas antes uma área que combina dois tipos de risco, que podem ser gatilhados por chuvas intensas e/ou prolongadas (figura 84 e 85).

Efetivamente, uma parte da comunidade se constitui como uma longa fiada de edificações residenciais e comerciais, anexos, garagens, arrumo, etc., instalada sobre a planície de inundação do Jaguaribe (PB_JOAOPES_SR_56_CPRM). A outra parte, separada da primeira por uma rua, estabeleceu-se no sopé de uma barreira com elevado risco de deslizamentos. Ao todas, várias centenas de famílias, constituídas por vários milhares de pessoas vivem, diariamente, nesta situação de risco.



Figura 84. Áreas de risco PB_JOAOPES_SR_56_CPRM e PB_JOAOPES_SARA_15_CON (Fonte: organização do autor, base Google Earth).

Na foto da figura 71 podem identificar-se, com clareza as duas partes da comunidade. A cicatriz de deslizamentos recentes (figura 86) anunciam a gravidade do que, um dia, poderá acontecer, comprimindo a comunidade entre inundação de um lado e deslizamentos do outro.



Figura 85. Comunidades da Vila S. José, simultaneamente em risco de inundações e deslizamento. (Fonte: foto do autor, sobrevoo).



Figura 86. Cicatriz de deslizamento na Vila S. José
(Fonte: foto do autor, sobrevoo).

É, exatamente, no final desta extensa, densa e complexa área de risco duplo que, se situa o ponto onde o rio Jaguaribe, nos anos trinta do século passado, foi desviado de seu rumo para o Atlântico e encaminhado para se juntar com o Rio Mandacaru e desaguar no Rio Paraíba. Esse desventurado e pouco sensato ato fez com que ficássemos com uma bacia dupla: por um lado a parte principal, desviada para desaguar no Paraíba; por outro lado, uma parte residual que, “teimosamente”, apostada em ser testemunho da insensatez humana, corre para o Atlântico, em direção à antiga foz, o chamado “Rio Morto”.

Mas como os seres humanos não queriam mesmo o rio ali, a perversidade continuou com artificialização, canalização e desvirtuamento desta parte do Jaguaribe, o despejo de águas servidas e esgotadas, de lixo, de entulho e aterro, configurando um novo território de risco.

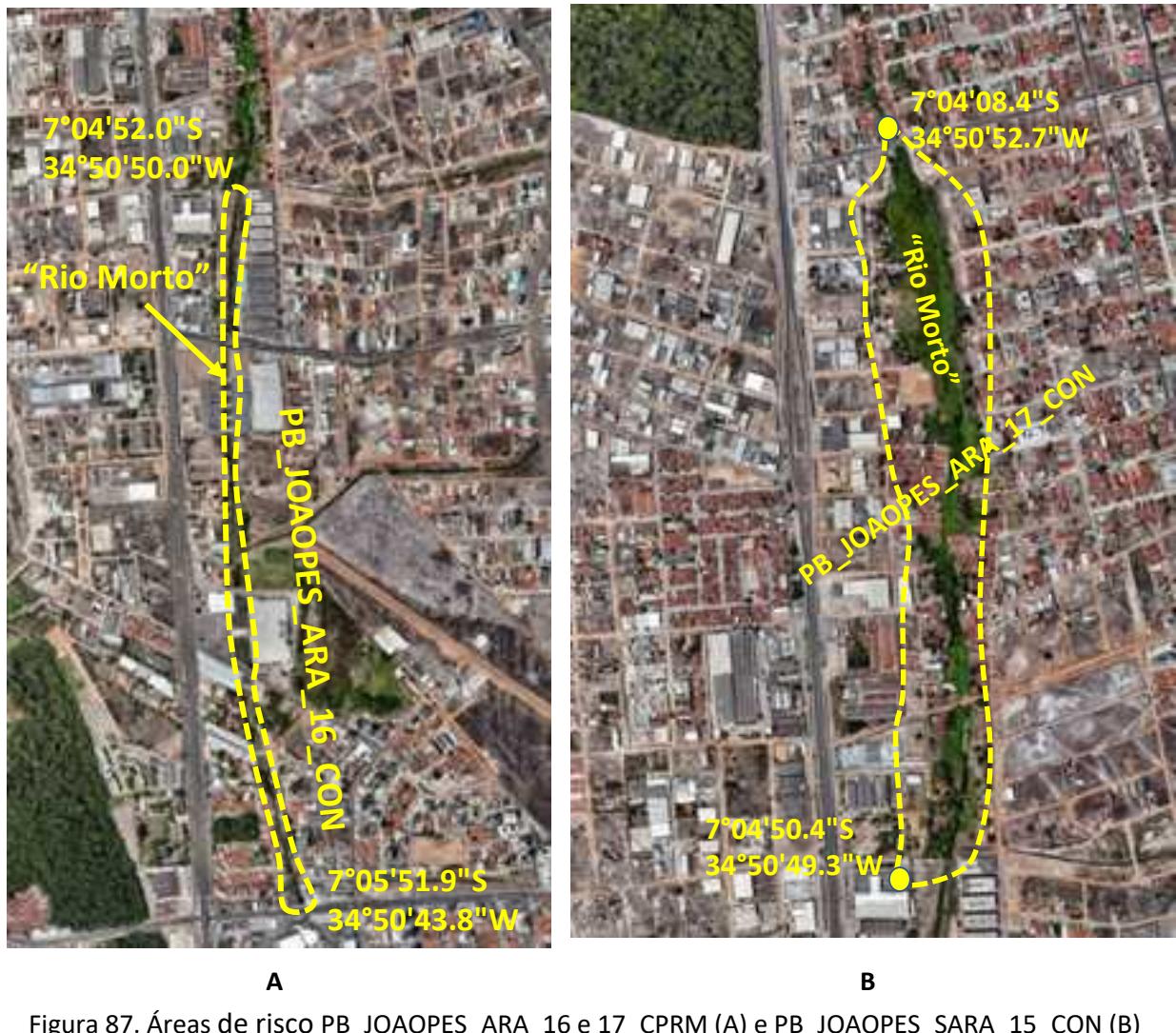


Figura 87. Áreas de risco PB_JOAOPES_ARA_16 e 17_CPRM (A) e PB_JOAOPES_SARA_15_CON (B)
(Fonte: organização do autor, base Google Earth).

São áreas sequenciais, não mapeadas pela CPRM. Tal fato talvez se deva a que: por um lado, a área PB_JOAOPES_ARA_16 é totalmente artificializada, com o rio canalizado em leito artificial ou em galeria em shoppings e supermercados e outros equipamentos similares e, por outro na área

PB_JOAOPES_ARA_17 ainda existe u pouco de margem não ocupada e, por isso, o risco não tenha sido avaliado como alto ou muito alto. Em nossa opinião, contudo, pelo observado e testemunhos recolhidos, todo o “Rio Morto”, em maior ou menor grau, se encontra invadido em sua planície aluvial, é degradado pelo lançamento de águas servidas, lixo e entulho, suas margens sofrem aterro e as habitações localizadas ao longo de suas margens, em maior ou menor grau, são alvo de inundação. Ao mesmo tempo, a situação se vai agravando e mesmo situações de menor risco, rapidamente passam o limiar. Por isso, criamos essas áreas de risco, que devem ser monitoradas para que nos seja possível concluir de eventuais diferenças ou não entre diferentes partes o rio. Elas refletem tanto o momento atual (risco instalado) como o futuro (risco potencial).

A estas áreas por nós criadas sucede-se um setor marcado pela CPRM como de alto risco de inundação que se situa na parte terminal deste trecho residual do Jaguaribe, antes de ele se internar no manguezal de sua foz, o setor PB_JOAOPES_SR_57_CPRM (figura 88).



Figura 88. Área de risco PB_JOAOPES_SR_57 (Fonte: organização do autor, base Google Earth).

Nossa proposta relativamente ao chamado “Rio Morto” e, como mais adiante, se desenvolverá um pouco mais, criar um Parque Linear com valência educativa-turística que se articule com pequenos parques lineares estaduais construídos em curso de água que drenam para esta parte residual do Jaguaribe, habitualmente, chamado de “Rio Morto”.

Na figura 89 mostra-se a localização do setor PB_JOAOPES_SR_43_CPR, localizado no Bairro de Mandacaru.



Figura 89. Área de risco SR_43_CPRM (Fonte: organização do autor, base Google Earth).

Regressando às áreas diretamente relacionadas com as margens do Jaguaribe, MANDACARU E PARAÍBA, deve assinalar-se que no curso principal do Jaguaribe e sua junção com o Mandacaru, as invasões com criação de novos territórios e risco não param de crescer. Essa realidade torna claro o que o Quadro de Referência de Sendai assinala. O ritmo de criação de novas situações de vulnerabilidade e nos cenários de risco com pessoas e bens expostos é superior ao ritmo do nosso esforço e ação de redução de riscos.

A CPRM assinalou em seu estudo o setor PB_JOAOPES_SR_58_CPRM, situado na planície de inundação do Mandacaru, mas não a área por nós assinalada de PB_JOAOPES_ARA_18_CON, talvez, mais uma vez, porque sua avaliação de risco não atinge, para essa organização, o grau alto ou muito alto. Apesar de não termos podido aferir, inequivocamente, a situação em campo, o risco está instalado, no mínimo num grau entre médio a alto e o risco potencial se situa, para nós, no alto ou muito alto.



Figura 90. Áreas de risco PB_JOAOPES_SR_58_CPRM (A) e PB_JOAOPES_ARA_18_CON (B) (Fonte: organização do autor, base Google Earth).

Assinalamos, em seguida, mais 5 áreas de risco instalado e/ou potencial, não identificadas pela CPRM. Não se conhecem as razões pelas quais a CPRM não considerou estes riscos como altos/muito altos e, como não se não realizou visita de campo a esta parte, não existe absoluta certeza quanto a certos aspectos que condicionam essa avaliação de risco.

Nossos critérios, contudo, são diferentes dos da CPRM. São mais abrangentes (incluindo médio risco e riscos potenciais, como tal não instalados). Estamos convictos que, no futuro, com um trabalho de monitoramento eficaz, se retificarão estas avaliações de risco, de forma mais rigorosa.

As duas primeiras áreas PB_JOAOPES_ARA_19_CON (Rua São Pedro) e PB_JOAOPES_ARA_20_CON (R. Jenipapo e R. João Tota, no Bairro Alto do Céu) (figura 91) são invasões da planície de inundação do Jaguaribe de claro risco que não hesitamos em considerar, no mínimo, como médio a alto risco instalado e alto a muito alto risco potencial. As três restantes áreas, que analisamos por imagem área do Google Earth e Maps, tal como se apresentam, estariam ainda em vias de concretização (figura 92). Mas, atendendo ao eventual desfasamento das imagens, a situação real pode ser bem diferente e mais grave.



Figura 91. Áreas de risco PB_JOAOPES_ARA_19 e 20_CON (Fonte: autor, base Google Earth).



Figura 92. Áreas de risco
PB_JOAOPES_ARA_21, 22
e 23_CON (Fonte:
organização do autor,
base Google Earth).

Trata-se, como se pode constatar de grandes loteamentos, entre as margens do Paraíba, de um seu afluente, não identificado e do Jaguaribe. O grave problema é que, tal como aparecem projetados, os loteamentos avançam sobre a planície de inundação dos rios referidos. Não se consegue muito compreender como isto pode acontecer. Quem e como legalizou? Como em 2021 isto pode continuar acontecendo? Etc.

5.3. UNIDADE TERRITORIAL DE RISCO INTEGRADO DA BACIA DO RIO SANHAUÁ (UTRI_SAN)

Nesta UTRI criaram-se, também, duas SUTRI: a) uma mais a montante da bacia, SUTRI_SAN_mon, incluindo áreas dos bairros de Alto Mateus, Ilha do Bispo e Trincheiras; b) outras mais a jusante, SUTRI_SAN_jus, bairros de Varadouro, Centro, Tambiá e Roger. No Quadro XIII estão indicados os setores/áreas de risco da SUTRI_SAN_mon.

Código e localização	Tipo e grau de risco	Caracterização
PB_JOAOPES_SR_07_CPRM Rua Carteiro Dorgival Lopes da Silva - Bairro Alto do Mateus	Deslizamento (planar). Ravinamento. Risco instalado Muito Alto. Possível atingimento de 225im/900pe	Encosta com cortes e aterros. próximas à crista e sopé dos taludes. Alta vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica. Evidência de rupturas nos taludes. Erosão laminar no solo exposto. Há emissão de água. História de grandes movimentações de solo (como ocorreu em 2018). Infraestrutura precária. Há diversas residências interditadas pela COMPED... que continuam sendo ocupadas.
PB_JOAOPES_SR_06_CPRM Rua Luís Jacinto - Bairro Alto do Mateus	Deslizamento (planar). Risco instalado Alto. Possível atingimento de 240im/960pe	Encosta com cortes e aterros e densa ocupação urbana. Evidências de deslizamentos pontuais. Residências de pequeno porte, em alvenaria ou taipa, com alta vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica. Infraestrutura precária, com vias sem pavimentação, sem sistema de drenagem (só fossa e filtro de esgotamento).
PB_JOAOPES_SR_62_CPRM Avenida Nova Liberdade - Bairro Ilha do Bispo	Inundação sazonal e recorrente, condicionada por regime de chuvas e marés da região. Possível atingimento de 230im/920pe	Invasão na planície de inundação do rio Sanhauá. Edificações de pequeno porte, em alvenaria ou taipa, sem adaptação e, como tal, com alta vulnerabilidade. Infraestrutura precária, com vias sem pavimentação, ausência de sistema de drenagem pluvial e esgotamento sanitário.
PB_JOAOPES_SR_05_CPRM Avenida General Aurélio de Lyra Tavares - Bairro Ilha do Bispo	Deslizamento (planar). Erosão (laminar) Risco instalado Muito Alto. Possível atingimento de 12im/480pe	Talude de corte da "Via Oeste", com residências de pequeno porte, de alvenaria, na crista. Cicatrizes de vários deslizamentos pontuais. Presença de sulcos erosivos. Há lançamento de águas servidas o que colabora para instabilização e erosão do solo. Não há obras de estabilização implantadas.

PB_JOAOPES_SR_04_CPRM Avenida Redenção - Bairro Ilha do Bispo	Deslizamento (planar). Erosão (laminar) Risco instalado Muito Alto. Possível atingimento de 22im/88pe	Ocupação em sopé e crista de encosta, com execução de taludes de corte e de aterro. Cicatrizes de deslizamento planar de junho de 2019. Edificações residenciais de pequeno porte, em alvenaria ou taipa e barro, com alta vulnerabilidade. Infraestrutura precária sem pavimentação, nem drenagem ou sistema para esgotamento sanitário e sem intervenção estrutural para minimizar riscos.
PB_JOAOPES_SR_03_CPRM Avenida Saturnino de Brito - Bairro Trincheiras	Deslizamento (planar). Risco instalado Alto. Possível atingimento de 90im/360pe	Ocupação urbana residencial de alvenaria, em encosta com cortes e aterros. Há ocorrência de deslizamentos, com óbitos. Foi construído um muro de contenção que, contudo, já tem fissuras. Infraestrutura precária, com por vias não pavimentadas, ausência de drenagem pluvial e com sistema de fossa e filtro de esgotamento sanitário. Descarte irregular de resíduos.
PB_JOAOPES_SR_02_CPRM Avenida Saturnino de Brito - Bairro Trincheiras	Deslizamento (planar). Risco instalado Alto. Possível atingimento de 85im/340pe	Ocupação com edificações de alvenaria, em encosta com cortes e aterros. Registros de ocorrência de deslizamentos. Foi construído um muro de contenção que, contudo, apresenta pequenas fissuras no concreto, com erosão e drenos comatados. Há bananeiras nos taludes, colaborando para a saturação e instabilidade do solo. Infraestrutura precária, com acesso por vias não pavimentadas, ausência de drenagem pluvial e sistema de fossa e filtro para esgotamento sanitário. Há descarte irregular de resíduos urbanos.
PB_JOAOPES_SR_01_CPRM Avenida Saturnino de Brito - Bairro Trincheiras	Deslizamento (planar). Risco instalado Alto. Possível atingimento de 260im/1040pe	Ocupação urbana em encosta com cortes e Ocorrência registrada de deslizamentos. Bananeiras colaboraram para a saturação e instabilidade do solo. Residências de pequeno porte, em alvenaria ou taipa, muito próximas aos cortes. Infraestrutura sem ações de minimização dos riscos, mas o acesso é por vias pavimentadas, com drenagem pluvial e com sistema de fossa e filtro para esgotamento sanitário.
PB_JOAOPES_ARA_24_CON Avenida Coremas cruzamento com D. Pedro II.	Alagamento. Risco instalado Alto a Muito Alto.	Ponto tradicional de alagamento. Como já se sugeriu, em casos similares, há necessidade de proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento, devendo analisar-se condições de sistema de drenagem e avaliar possibilidade de colapso de via.

Quadro XIII. Setores/áreas de risco instalado e potencial na SUTRI SAN_mon.

Apresentam-se, agora, as localizações detalhadas das áreas constantes do Quadro XIII. Na figura 93, apresenta-se a localização das áreas PB_JOAOPES_SR_06_CPRM e PB_JOAOPES_SR_07_CPRM.



Figura 93. Áreas de risco PB_JOAOPES_ARA_19 e 20_CON (Fonte: autor, base Google Earth).

Na figura 94, ilustra-se a localização das áreas de risco PB_JOAOPES_SR_04, PB_JOAOPES_SR_05_CPRM e PB_JOAOPES_SR_62_CPRM.



Figura 94. Áreas
PB_JOAOPES_SR_04,
05 e 62_CPRM
(Fonte: autor, base
Google Earth).

Na figura 95, a localização das áreas PB_JOAOPES_SR_03_CPRM, PB_JOAOPES_SR_02_CPRM e PB_JOAOPES_SR_01_CPRM.



Figura 951. Localização das áreas PB_JOAOPES_SR_03, 02 e 01_CPRM (Fonte: autor, base Google Earth).

Na figura 962, evidencia-se a localização das áreas PB_JOAOPES_ARA_24_CPRM.



Figura 96. Localização das áreas de risco PB_JOAOPES_ARA_24_CON (Fonte: autor, base Google Earth).

No Quadro XIV estão indicados os setores/áreas de risco da SUTRI_SAN_jus, ou seja, a parte do subterrício de risco da bacia do Sanhauá que engloba bairros de Varadouro, Centro, Tambiá e Roger.

Código e localização	Tipo e grau de risco	Caracterização
PB_JOAOPES_ARA_25_CON Av. Sanhauá, em frente ao CBTU.	Alagamento	Ponto tradicional de alagamento. Mais uma vez se realça a necessidade de proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento e analisar sistema de drenagem. A gravidade desta área reside no fato de atingir um equipamento coletivo de grande relevância em termos de mobilidade.
PB_JOAOPES_ARA_26_CON Rua Maciel Pinheiro, no bairro do Varadouro	Alagamento	Como em casos similares, há necessidade de proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento, analisar sistema de drenagem e avaliar possibilidade de colapso de vias.
PB_JOAOPES_ARA_27_CON Rua Cordeiro Senior, no bairro do Varadouro	Alagamento	Como em casos similares, há necessidade de proceder a marcação mais rigorosa da área de alagamento, analisar sistema de drenagem e avaliar possibilidade de colapso de vias.
PB_JOAOPES_ARA_28_CON R Porto Capim/Porto Capim e Vila Nassau	Inundação periódica de sistema de manguezais Risco instalado Alto a Muito alto.	Ocupação muito antiga e estabilizada. Casas de alvenaria. Algumas evidências de adaptação (levantamento de entrada das casas, pequena barreira na porta). Expansão de algumas casas e evidências de novas construções. Em Vila Nassau já houve acordo de retirada das pessoas, mas o processo está demorado e houve retornos. Recomenda-se vistoria técnica e relatório detalhado.
B_JOAOPES_SR_44_CPRM Rua Luís Oliveira da Silva - Bairro Tambia	Alagamento	Ocupação, de alta vulnerabilidade, em crista de encosta íngreme, sobre aterro, construído sem compactação adequada. Histórico de deslizamento. A Defesa Civil municipal interditou uma residência. Infraestrutura precária. Não existem dispositivos de drenagem, nem de contenção da encosta e mitigação de risco. Há descarte de lixo e entulho.
PB_JOAOPES_SR_46_CPRM Avenida Gouvêia Nóbrega - Bairro Roger	Deslizamento (planar). Risco instalado Muito Alto. Possível atingimento de 75im/300pe	Ocupação sobre encosta íngreme, com corte verticalizado. Cicatrizes de pequenos deslizamentos. Observam-se alguns dispositivos de drenagem, mas há ausência de manutenção da obra. Não há estruturas de contenção. Há lixo lançado na face do talude.

PB_JOAOPES_SR_47_CPRM Rua Monsenhor José Coutinho - Bairro Roger	Deslizamento (planar). Risco instalado Alto. Possível atingimento de 161m/644pe	Ocupações de pequeno porte, em encosta íngreme com taludes de corte verticalizados. Há histórico de deslizamentos ao longo dos taludes e evidências de processos erosivos. Em alguns lotes há sistemas rudimentares de contenção dos taludes.
PB_JOAOPES_SR_45_CPRM Rua Salvador de Albuquerque - Bairro Roger	Alagamento. Risco instalado Alto a Muito Alto.	Densa ocupação urbana em encosta íngreme, corte verticalizado com histórico de movimentos de massa. Existem sistemas de contenção em resposta a movimentos de massa pretéritos. Os sistemas de contenção são rudimentares, sem sistema de drenagem. Há descarte de águas servidas de modo inadequado (e lançamento de lixo no talude. Infraestrutura é precária.
B_JOAOPES_SR_48_CPRM Rua Dezenove de Março - Bairro Roger	Deslizamento (planar). Risco instalado Muito Alto. Possível atingimento de 80im/320pe	Ocupação urbana em encosta íngreme, com corte verticalizado e cicatrizes de deslizamentos pretéritos. Não foram identificados dispositivos de drenagem e de contenção. Ocupação constituída de edificações residenciais de pequeno porte, construídas, em alvenaria, com alta vulnerabilidade. Infraestrutura precária, verificou-se o descarte de águas servidas e esgotamento sanitário de maneira inadequada.
P B_JOAOPES_SR_49_CPRM Avenida Ayrton Senna da Silva - Bairro Roger	Deslizamento (planar). Risco instalado Muito Alto. Possível atingimento de 427im/1798pe	Ocupação urbana na base de talude verticalizado com histórico de movimentos de massa. Observa-se no setor pequenos processos erosivos nas porções de solo exposto. Não se observam dispositivos de drenagem e infraestrutura para sanidade da encosta.
PB_JOAOPES_SR_64_CPRM Rua Severino José Nascimento - "Comunidade S" - Bairro Roger	Inundação periódica de sistema de manguezais Risco instalado Muito Alto. Possível atingimento de 427im/1708pe	Ocupação ribeirinha, às margens de canal de mangue afluente do Rio Sanhauá, constituída de pequenas residências, em geral, em taipa. O setor tem vários canais secundários de mangue, em que há descarte irregular de águas servidas e lixo. Infraestrutura precária, com vias de difícil acesso e ausência de dispositivos para drenagem de água e esgotamento sanitário.

Quadro XIV. Setores/áreas de risco instalado e potencial na SUTRI SAN_jus.

Analisemos, agora, com detalhe, a localização de cada área/setor. Na figura 97 a localização das áreas PB_JOAOPES_ARA_25_CON e PB_JOAOPES_ARA_26_CON, de alagamento, Centro, junto da CBTU.



Figura 97. Localização das áreas PB_JOAOPES_ARA_25 e 26_CON (Fonte: autor, base Google Earth).

Na figura 98, a localização de mais uma área de alagamento, a PB_JOAOPES_ARA_27_CON.



Figura 98. Localização das áreas PB_JOAOPES_ARA_27_CON (Fonte: autor, base Google Earth).

Na figura 99, as áreas de risco de Porto Capim e Vila Nassau (em parte, alvo de ação incompleta de retirada). A CPRM não considerou estas duas áreas. Contudo, e apesar de algumas adaptações (subida de entrada para casa, colocação de barreira, etc.), atendendo ao risco potencial, associado as novas ocupações, e/ou alargamento as existentes, invadindo novas áreas de mangue, consideramos estas áreas como de médio/alto risco.



Figura 99. Localização da área de risco de inundação PB_JOAOPES_ARA_28_CON (Fonte: autor, base Google Earth).

Na figura 100, a área de risco PB_JOAOPES_SR_44_CPRM.



Figura 100. Localização da área de risco PB_JOAOPES_SR_44_CPRM (Fonte: autor, base Google Earth).

Os setores de risco designados por PB_JOAOPES_SR_45_CPRM, PB_JOAOPES_SR_46_CPRM, PB_JOAOPES_SR_47_CPRM e PB_JOAOPES_SR_48_CPRM e situam-se todos no Roger (figura 101).



Figura 101. Localização das áreas de risco PB_JOAOPES_SR_45, 46, 47, 48 e 49_CPRM e PB_JOAOPES_SR_64_CPRM (Fonte: autor, base Google Earth).

O Roger é um bairro que já é alvo de alguma intervenção, no contexto do Programa João Pessoa Sustentável. As intervenções consagradas em torno da reabilitação do lixão do Reger, se devem constituir com um incentivo a uma mais ampla e coordenada ação em torno da redução do risco no bairro.

Mais uma vez se acentua a importância da integração. O olhar da Proteção e Defesa Civil tem que, necessariamente, ser integrado e integrador. Só assim, a PDC Municipal poderá promover uma efetiva Redução de Riscos e Desastres (RRD). A atuação no bairro de Roger (como em outros bairros com uma densa e integrada situação de risco), deve, a partir de uma análise, do que já foi ou está para ser feito, planejar uma intervenção do que é imperioso fazer.

5.4. UNIDADE TERRITORIAL DE RISCO INTEGRADO DA BACIA DO RIO CUIÁ (UTRI_CUI)

Estendendo-se desde sua nascente situada no Distrito Industrial, até sua foz no Parque Estadual da Mata do Aratu, o rio corre de leste para oeste, num trajeto (como já se assinalou), de meandros pouco acentuados, eventualmente, na decorrência das interações com as urbanizações entre as quais foi ficando encaixado (figura 102). As áreas de risco potencial da Bacia do Rio Cuiá integram a UTRI_CUI.



Figura 102. Mapa do trajeto do Rio Cuiá no território municipal (Fonte: autor, base Google Earth).

Suas margens e planície aluvial não apresentam, ainda, nenhuma clara invasão geradora de cenário de risco. Porém, imagens aéreas e de satélite e observação aérea revelam a existência de locais de futura provável pressão sobre as margens e, eventual, criação de novas áreas de risco. Parte do rio já foram canalizadas, o que, não deveria ter acontecido.



Figura 103. Áreas consideradas de maior de pressão e potencialidade de ocupação nas margens do rio Cuiá (Fonte: autor, base Google Earth).

De forma um pouco mais detalhada no que na figura 104 assinalamos, no Distrito Industrial, duas áreas de risco potencial de inundação: a PB_JOAOPES_ARA_29_CON e a PB_JOAOPES_ARA_30_CON, uma do lado esquerdo e outra do lado direito da Rodovia Mario Covas. Sem que tivesse sido possível realizar observação direta em campo, recomenda-se realização de vistoria.



Figura 104. Áreas de risco potencial PB_JOAOPES_ARA_29_CON e PB_JOAOPES_ARA_30_CON, no Distrito Industrial, UTRI_CUI (Fonte: autor, base Google Earth).

Na figura 105 estão indicadas as duas outras áreas relativas ao que consideramos serem pontos críticos, especialmente, quanto a risco potencial de inundação, no bairro de Grotões: a PB_JOAOPES_ARA_31_CON e a PB_JOAOPES_ARA_32_CON. Igualmente, se recomenda vistoria.



Figura 105. Áreas de risco potencial PB_JOAOPES_ARA_31_CON e PB_JOAOPES_ARA_32_CON na UTRI_CUI (Fonte: autor, base Google Earth).

Como a figura 106 evidencia, as áreas de risco potencial seguintes situam-se no bairro de Mangabeira (V).



Figura 106. Áreas de risco potencial PB_JOAOPES_ARA_33_CON e PB_JOAOPES_ARA_34_CON na UTRI_CUI (Fonte: autor, base Google Earth).

Na UTRI_CUI há ainda a considerar mais três áreas, estas de risco instalado de alagamento. Na figura 107 evidencia-se a localização da PB_JOAOPES_ARA_35_CON



Figura 107. Áreas de risco potencial PB_JOAOPES_ARA_35_CON, na UTRI_CUI (Fonte: autor, base Google Earth).

Nas figuras 108 e 109, as restantes duas áreas de alagamento na UTRI_CUI: a PB_JOAOPES_ARA_36_CON, na UTRI_CUI (figura (3) e a PB_JOAOPES_ARA_37_CON, na UTRI_CUI.



Figura 108. Área de alagamento PB_JOAOPES_ARA_36_CON, na UTRI_CUI (Fonte: autor, base Google Earth).



Figura 109. Áreas de alagamento PB_JOAOPES_ARA_37_CON, UTRI_CUI (Fonte: autor, base Google Earth).

5.4. UNIDADE TERRITORIAL DE RISCO INTEGRADO DA BACIA DO RIO GRAMAME-MUMBABA (UTRI_GRA-MUM)

Como já se referiu, a bacia do Gramame-Mumbaba, encontra-se ameaçada por contaminação e invasão de margens nos municípios anteriores a João Pessoa. Embora em melhor situação no que se refere a este município, começam, mesmo assim, a existir situações que exigem atenção, monitoramento e intervenção. Apresentam-se, em seguida, as mais graves dessas situações, que reclamam vistoria e, eventual, intervenção na UTRI_GRA-MUM.



Figura 110. Áreas de risco PB_JOAOPES_ARA_38_CON (Fonte: autor, base Google Earth).



Figura 111. Áreas de risco PB_JOAOPES_ARA_38_CON (Fonte: autor, base Google Earth).

Finalmente, no que se refere ao leito do Gramame, existe uma outra situação a requerer atenção, junto à foz. Essa situação interliga-se e integra-se a uma situação de risco reportada já a UTRI costeira, Sub UTRI das falésias (figura 112).



Figura 112. Áreas de risco PB_JOAOPES_ARA_39_CON (Fonte: autor, base Google Earth).

O rio Mumbaba (afluente do Gramame) encontra-se sujeito à poluição proveniente de seu afluente riacho do Mussuré, situação que merece ser alvo de atenção.

5.5. UNIDADE TERRITORIAL DE RISCO INTEGRADO DA BACIA DO RIO CABELO (UTRI_CAB)

No que se refere ao Rio Cabelo pode afirmar-se que, todo ele, se constitui como uma área de risco potencial, assim definindo a UTRI_CAB. Efetivamente, até devido a sua pequena largura, o rio Cabelo se encontra fortemente pressionado pela pressão da malha urbana (figura 113).



Figura 113. A situação de forte pressão no Rio Cabelo (Fonte: autor, base Google Earth).

Na nascente, como já foi descrito, o rio se encontra, totalmente, envolvido pela malha urbana, se tornando importante pensar em como requalificar e redignificar esta nascente (PB_JOAOPES_ARA_40_CON). A parte seguinte do curso do rio que ainda se encontrava, relativamente, desafogada, está sendo totalmente ocupada por processos de loteamentos (PB_JOAOPES_ARA_41_CON). Sugere-se rigorosa revisão dos processos de licenciamento e monitoramento atento dos loteamentos e construções. Mais junto à foz (PB_JOAOPES_ARA_42_CON) onde quase desaparece entre as edificações, o rio foi alvo de diversos processo de artificialização, pelo que se sugere uma vistoria exaustiva, para caracterização da situação real e eventual tomada de medidas. Na foz está constituída uma situação de clara ilegalidade de que deverá ser feita devida análise e será abordada no âmbito da UTRI da zona costeira.

5.6. UNIDADE TERRITORIAL DE RISCO INTEGRADO DA BACIA DO RIO JACARAPÉ (UTRI_JAC)

Apesar de uma relativa ainda boa situação, em termos de preservação de margens, o Jacarapé, a exemplo dos restantes rios, se confronta com sérias ameaças de risco potencial. Na PB_JOAOPES_ARA_42_CON, a urbanização caminha para o rio ameaçando invadir (seu é que já não invadiu) a planície aluvial e margens. Trata-se de uma situação de tendência expansiva que deverá ser vistoriada e monitorada. Uma outra área crítica é a que se refere ao cruzamento do rio com a PB 008. Como já se tronara visível om o Cabelo, o cruzamento de um rio e uma estrada sempre se constitui como ponto propício para invasões e expansões urbanas. Finalmente, a PB_JOAOPES_ARA_42_CON se constituía, já em si como uma área de risco potencial, com uma fiada de residências paralelas ao curso do rio, acompanhando-o até à foz. Mas é exatamente nessa região que está prevista uma das zonas de ocupação do polo Turístico (que abordaremos, em seguida) o que torna a situação muito mais grave.



Figura 114. A situação de forte pressão no Rio Jacarapé (Fonte: autor, base Google Earth).

Previsto para ser implementado entre as fozes dos rios Jacarapé e o rio Aratu, o polo turístico não se apresenta como uma boa solução para ser instalada numa área de falésias ativas. A situação do Cabo Branco, onde equipamentos relevantes se encontram ameaçados e vão exigir, em sua defesa, complexas, contraditórias e, altamente, dispendiosas intervenções, parece não ter servido de exemplo. Não nos compete a nós decidir sobre o avanço ou paragem de tão destacado empreendimento. Tal decisão e responsabilidade correlativa pertencem a quem de direito foi eleito para articular tais decisões. Como técnicos, contudo, não só nos compete, como nos é exigido, que façamos o alerta. Em termos de gestão de risco a localização do Polo onde está previsto (figura 115 e 116) se afigura como, totalmente, desadequada.



Figura 115. Local de implantação do polo turístico (Fonte: Google Earth).



Figura 116. Esboço da implantação do polo turístico (Fonte: Google Earth).

Não tivemos acesso aos detalhes técnicos rigorosos do projeto. Contudo, analisando o material publicitado, verifica-se que, para além do que foi assinalado (trazer enorme pressão humana de permanência e visitação a um local dotado de fragilidade geomorfológica) a aparente ideia de levar os empreendimentos até à borda da falésia, nem sequer respeitando os legalmente exigir 100 metros, se afigura como, altamente, temerário, se podendo constituir como um novo cenário de risco. Assim, recomenda-se, uma revisão do projeto. Se, apesar dos alertas, houver persistência no desígnio de avançar com o polo neste local, será absolutamente imprescindível garantir os 100 metros de afastamento da borda da falésia e pensar, de imediato, em formas de consolidação da referida falésia, mitigando potenciais riscos.

6. CENÁRIO 2 – DINÂMICAS DE EROSÃO COSTEIRA E RESSACAS

Este cenário considera os eventos que, vão ocorrendo nas regiões litorâneas, com ou sem ocupação humana de natureza permanente ou sazonal. Tais eventos podem ter natureza **continuada e lenta** (decorrente de balanço sedimentar negativo), **periódica e lenta** (marés), **acentuada e brusca** (ressacas) ou, ainda, **progressiva, continuada e acentuada**, em decorrência de um impacto mais direto das alterações climáticas na elevação do nível médio da água do mar.

6.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DA EROSÃO COSTEIRA

Há já bastante tempo que o problema do avanço da erosão costeira e degradação do litoral vem sendo identificado. Ao mesmo tempo, as previsões relacionadas com as alterações climáticas e suas consequências, mesmo no âmbito dos melhores cenários (caso consigamos, realmente, começar travar as emissões de forma aceitável e travar o aumento de temperatura em 1,5º, o que já começa a se afigurar difícil) mais reforçam as preocupações com tal problemática. Por isso, a exemplo do acontecido em outros países, o Brasil vem adoptando políticas públicas de proteção da orla costeira, como o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC, 1988), o Plano Nacional de Adaptação (PNA, 2016) e o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, 2016). Através da Portaria Nº 76, de 26 de março de 2018, o MMA criou o Programa Nacional de Conservação da Linha de Costa, o Procosta⁵⁴. Para além disso, há que lembrar que a zona costeira do Brasil tem mais de 8.000km, com grande diversidade ecossistêmica e climática, distribuída por uma grande diversidade de estados e municípios e se constituindo como um enorme desafio de estudo e gestão.

Já, insistentemente, abordados em estudos científicos relacionados com a normal atividade de pesquisa universitária (muita associada a pós-graduações) os problemas da erosão começaram sendo alvo de encomenda de estudos/relatórios, por parte do poder público. O último relatório “Panorama da Erosão Costeira no Brasil”, da iniciativa do Ministério do Meio Ambiente (2018) se insere nas atividades do Procosta. Tal levantamento, mesmo que, de âmbito nacional e recortes macro de cada estado (sem portanto profundidade a nível municipal), de data tão recente, nos fornece dados muito importantes para esta análise.

O citado relatório conclui que, em geral, “há um predomínio da erosão sobre a estabilidade nas regiões Norte e em parte do Nordeste” (Brasil. MMA, 2018, p. 11). Embora na maioria dos casos (salvo Pernambuco e Ceará), as equipas responsáveis pelos estudos em cada estado não tenham constatado “uma mudança sensível em relação ao levantamento anterior” (Brasil. MMA, 2018, p. 11), a anterior tendência erosiva mantém-se (figura X). No caso específico da Paraíba a costa em erosão é de 60%, enquanto a costa sofrendo progradação⁵⁵ é de 30% e a que se apresenta em estabilidade de 10%.

⁵⁴ Compromisso Voluntário assumido pelo Brasil na ONU durante a Conferência dos Oceanos em junho de 2017.

⁵⁵ Processo natural de ampliação das praias, provocados pelo mar, que nelas deposita sedimentos.

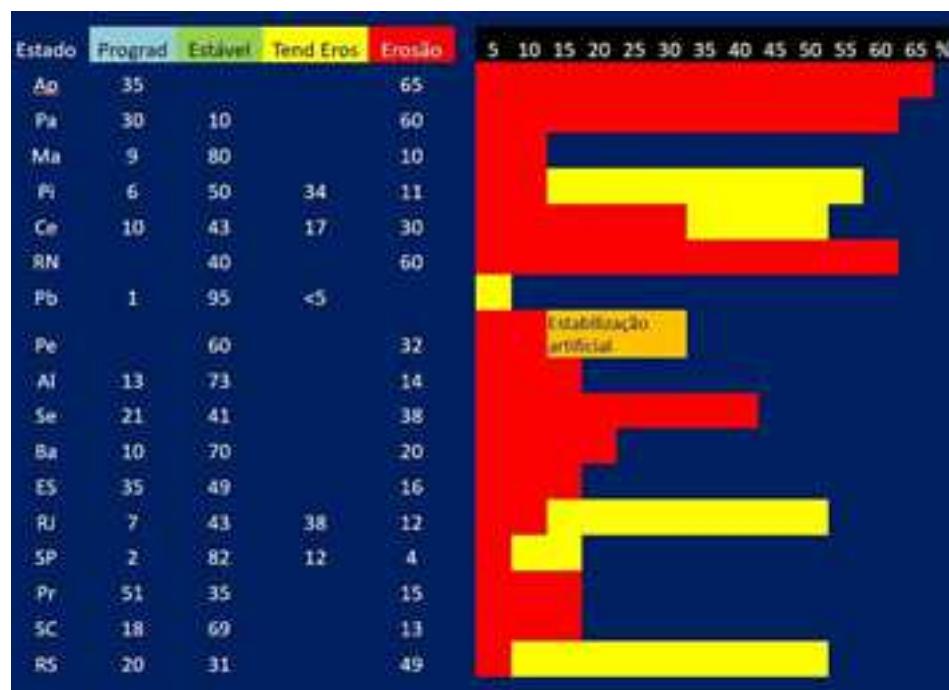


Figura 117. Mobilidade da linha de costa em % do comprimento total dessa linha, em cada Estado. (Fonte: Brasil. MMA, 2018).

Como relembra Dias "... além dos processos naturais de erosão costeira, a instalação de construções rígidas, tais como muros (seawalls) e molhes, provoca uma aceleração dessa erosão" (Brasil. MMA, 2018, p. 15). Efetivamente, nossa arrogância tecnológica esqueceu que a morfologia das praias necessita de espaço para ajuste às dinâmicas naturais. As praias se estendem por baixo da água do mar (em média 15 a 20m de profundidade), no que se denomina antepraia (*shoreface*), onde ocorre continuo movimento de vai e vem das areias e...

"... é nesta área que comumente construímos prédios, calçadas, muros, diques e estradas, que causam reflexão das ondas e transportam a areia da praia para o fundo marinho. Em consequência disso, as praias não podem mais recuar por falta de estoque disponível de areia na área emersa. Os muros (*seawalls*) representam o mais mortal inimigo das praias, impedindo sua migração em direção ao continente e forçando seu desaparecimento." (Brasil. MMA, 2018, p. 15).

Mas o pesadelo de nossos erros não começa nem acaba aqui. As praias são alimentadas por sedimentos transportados pelos rios... por isso temos praias. Como atrás se referiu, as paisagens sedimentares (de formações compactas ou elementos soltos, não compactados) são resultado da deposição dos sedimentos trazidos pelos rios, através de suas planícies aluviais. Barragens, assoreamentos e extração de sedimentos diminuem drasticamente a chegada de sedimentos às praias, contribuindo para sua diminuição. Todo este processo tenderá a agravar-se com as alterações climáticas e o aumento do nível médio das águas do mar⁵⁶.

⁵⁶ "Na costa de Yorkshire, Inglaterra, existem remanescentes de 28 pequenos vilarejos, alguns submersos a mais de 3km da costa atual. Foram abandonados um a um, ao longo dos últimos 2000 anos, desde a invasão Romana. Não acompanharam o recuo das falésias costeiras que foram sendo erodidas e migrando em direção ao continente (retrogradando). Entretanto, as areias provenientes dessa erosão continuaram a manter a existência de praias adjacentes às falésias. As praias além disso, sobreviveram, os 130m de subida do nível de mar, desde o pico da última glaciação há 20.000 anos." (Brasil. MMA, 2018, p. 16).

O capítulo do Relatório “Panorama da Erosão Costeira no Brasil” chama a atenção de que “a planície costeira quaternária no estado do Paraíba é praticamente ausente tendo se desenvolvido mais na sua porção central, entre João Pessoa e Lucena”⁵⁷. Tal deve-se, em grande parte, à eficiência de aportes de sedimentos, já que a vazão líquida do rio Paraíba (principal rio) é pequena (Brasil. MMA, 2018) e o assoreamento tem ajudado a diminuir essa chegada de sedimentos à costa.

Seguindo a proposta de Dominguez et al (2016) o relatório assume a divisão da costa paraibana em segmentos, de acordo com suas características. João Pessoa tem território em dois desses setores: a parte da foz do Gramame ao Cabo Branco (num designado setor 1) e a parte do Cabo Branco à divisa com Cabedelo⁵⁸ (num designado setor 2). O Quadro X ilustra-se de que forma no relatório se caracterizam esses setores.

Setor 1, sul (até Cabo Branco)	Setor 2, intermédio, (de Cabo Branco até um pouco acima de Lucena)
“... numerosas as formações recifais-franjantes bordejando a linha de costa. Paleo-falésias da Formação Barreiras estão muito próximas à linha de costa e em vários trechos falésias ativas estão presentes. Um estreito terraço arenoso, muitas vezes vegetado, ou o próprio prisma praial, protegem o sopé das falésias do contato direto com as ondas (...). Em alguns locais a erosão pluvial chegou a produzir grandes voçorocas (...). Na extremidade sul deste compartimento, associados a uma maior disponibilidade de sedimentos, salientes na linha de costa se formaram na retaguarda das construções recifais...”.	“neste compartimento desagua o rio Paraíba, os depósitos quaternários alcançam sua maior expressividade e as falésias ativas estão ausentes (...). As construções recifais e os arenitos de praia, associados a um maior aporte de sedimentos, favoreceram o desenvolvimento de mega-salientes, como em Lucena, Cabedelo e Ponta do Hotel Tambaú.”

Quadro XV. Setores da costa paraibana onde João Pessoa se insere.

São estes setores que irão condicionar a criação de **duas grandes UTRI de erosão costeira**: a **UTRI das falésias** (de Gramame até Rio Branco) e a **UTRI das praias** (de Cabo Branco ao Bessa). Dentro de cada uma delas são criadas subUTRI, normalmente, seguindo a lógica de espaços contidos entre “deltas de maré”⁵⁹ (ou seja, desembocaduras de deságue de bacias hidrográficas) e, sempre tomando em consideração “salientes”⁶⁰, que serviram de base à análise do relatório.

De tudo o que foi dito se conclui, que a ameaça principal associada à ocorrência destes eventos adversos é a ação direta das águas do mar e da movimentação das areias da praia, em suas dinâmicas de equilíbrio natural (a que a ocupação e ação humanas retirou, de forma drástica, espaço), em contextos de alterações atmosféricas bruscas (ressacas) e/ou num contexto de elevação do nível médio das águas do mar, resultante das alterações climáticas.

⁵⁷ A Norte e a Sul “a linha de costa é bordejada por falésias ativas, esculpidas na formação Barreiras no sopé das quais ocorrem estreitos terraços arenosos, o prisma praial ou depósitos de talus”.(Brasil. MMA, 2018, p. 331)

⁵⁸ Aliás, inserido nesse mesmo setor 2.

⁵⁹ Espaços associados às desembocaduras de cursos de água.

⁶⁰ “... formas de acumulação costeira que se projetam mar adentro, formadas em decorrência da proteção oferecida por formações recifais presentes próximas à linha de costa” (Brasil. MMA, 2018, p. 335).

Contudo, embora, predominantemente, associada a este cenário de risco, as falésias desta UTRI estão, também, sujeitas a riscos do cenário 1, relativos a dinâmicas hidrogeoclimáticas (erosão ou deslizamentos desencadeados por chuvas intensas e/ou prolongadas).

A principal e primeira vulnerabilidade é a ocupação humana de áreas de marinha ou proteção ambiental, regiões de falésia, terraços marinhos e, mesmo, praias (calçadas, muros, diques, habitações, edificações públicas e equipamentos turísticos e de lazer). Para além do que é público, trata-se, normalmente, de edificações associadas a estratos sociais de alta renda, com riqueza e poder interferindo nas ocorrências. É essa vulnerabilidade que, por um lado, promove a exposição de pessoas/comunidades/bens à ameaça potencial da erosão marinha e, por outro lado, contribui para potenciar essa mesma ameaça. Outras vulnerabilidades de natureza física são as alterações provocadas no sistema fluvial, diminuindo o aporte de sedimentos à costa.

6.2. UTRI DAS FALÉSIAS

A UTRI das falésias engloba a região desde a foz do Gramame até ao Cabo Branco e engloba as seguintes SUTRI: a) SUTRI_GRA_foz (foz do Gramame); b) SUTRI_GRA-JAC (entre foz do Gramame e do Jacarapé); c) SUTRI_JAC-PSEI (foz do Jacarapé à ponta de Seixas); d) SUTRI_PSEI-CBRA (Ponta de Seixas/Cabo Branco).

6.2.1. SUTRI GRA_foz

A foz do Rio Gramame (figura 118) que não tem alterado muito de feição, nos últimos anos (Brasil. MMA, 2018). Mas, embora se mantenha, ainda, com certo grau de preservação, está já, infelizmente, muito ameaçada.



Figura 118. A Foz do Rio Gramame (Fonte: Autor, sobrevoo).

Sendo que o Gramame faz divisa de João Pessoa com Conde, considera-se muito importante a cooperação intermunicipal em termos de análise (vistoria) conjunta da situação e articulação de medidas a tomar. Se tal não ocorrer, a situação de invasão de margens irá, com certeza, se agravar, podendo atingir proporções, de todo, indesejáveis.

Como se pode ver na imagem, a foz do Gramame evidencia problemas que, em si, já poderão ser consideradas de baixo ou médio risco, mas constituem risco potencial assinalável.



Figura 119. SUTRI_GRA_foz (foz do Rio Gramame).

Na margem esquerda do Gramame (voltada a norte), em território de João Pessoa, existem algumas habitações, como já havia sido assinalado. Uma parte que se supõe ser do município doa Conde está também invadida.

Um loteamento residencial na falésia (figura 119 e 120) coloca algumas dúvidas, tanto em relação a sua segurança futura, como em relação a acesso à praia construído, que se acaba constituindo como uma zona de pressão, incluindo pisoteio e, em especial, trânsito e estacionamento de veículos motorizados e seus impactos. São já evidentes fenómenos de erosão na falésia e solo exposto que se irão agravando, em particular, se o solo ficar cada vez mais descoberto.



Figura 120. Ampliação de PB_JOAOPES_ARA_46_CON (Fonte: Google Earth).



Figura 121. Detalhe de estacionamento (Fonte: Autor, sobrevoo).

Na figura 122 o que se supõe serem invasões no município do Conde.



Figura 122. Detalhe de residências invadindo delta do Gramame (Fonte: Google Earth).

Atente-se, ainda mesmo na pequena ilha do meio do delta há ocupação (figura 123).



Figura 123. Pequena ilha do delta do Gramame com ocupação (Fonte: Autor, sobrevoo).

Pode acontecer (não houve como determinar em campo) que algum ou alguns destes ou outros equipamentos tenham sido, em algum momento, autorizados. Como definem áreas de risco, aconselha-se proceder a vistoria de cada uma destas situações, com rigor e mantida sob vigilância ou, se for o caso, retirada.

6.2.1. SUTRI_GRA-JAC

Esta unidade territorial se estende desde a ponta de Gramame até à foz do rio Jacarapé. Nesta UTRI destacamos três áreas problemáticas, em termos de risco instalado e potencial.



Figura 124. Visão Geral da UTRI GRA-JAC, Ponta de Gramame - Foz do Rio Jacarapé (Fonte: Google Earth)

Trata-se de uma região de falésias (figura 125 e 126) de altura e inclinação variada, com praia no sopé já diretamente sujeita a erosão (figura 125) ou com praia no sopé (figura 126).



Figura 125. Falésia sujeita a erosão marinha (Fonte: Autor, sobrevoo).



Figura 126. Falésia com praia no sopé (Fonte: Autor, sobrevoo).

Em alguns pontos, as falésias são interrompidas por zonas mais baixas (figura 127), em geral correspondentes a deltas de marés, nomeadamente, foz do Riacho Cumurupin, foz do Rio Cuiá incluídas nesta UTRI) e foz do Rio Jacarapé, onde a UTRI termina.



Figura 127. Foz do Rio Jacarapé (Fonte: Autor, sobrevoo).

Detalhemos, agora, um pouco mais as áreas de risco assinaladas. A GRA-JAC 1 (figura 128), se constitui de umas aproximadamente, trinta edificações, entre e estruturas de barracas de praia e residências, localizadas no sopé da falésia.



Figura 128. Detalhe parcial da área PB_JOAOPES_ARA_47_CON da UTRI GRA-JAC (Fonte: Google Earth)

O grande problema que se levanta, comum a outras situações similares é que tipo de estrutura de barraca de praia deve ser permitida e onde (uma vez que várias se localizam no sopé de falésias que podem sofrer desabamentos. Como se pode observar, trata-se de um conjunto de duas a três dezenas de edificação (equipamentos de praia e residências instaladas à volta da

foz do Camurupim e das estradas que dão acesso à praia e ladeiam um loteamento em fase inicial de instalação. Muitas das edificações situam-se em sopé de falésia.

A PB_JOAOPES_ARA_48_CON se constitui do que parecem ser duas residências no sopé da falésia, antes de uma zona de maior concentração de edificações junto à foz do Cuiá. Podem tratar-se de estruturas de apoio a alguma atividade, mas deverá ser verificado.



Figura 129. Detalhe da área PB_JOAOPES_ARA_48_CON, da UTRI GRA-JAC (Fonte: Google Earth)

A GRA-JAC 3 (figura 130) se constitui de 30 a 40 edificações, equipamentos de praia e residências.



Figura 130. Edificações na área PB_JOAOPES_ARA_49_CON, da UTRI GRA-JAC (Fonte: Google Earth).

Estamos, igualmente, perante uma situação de risco de risco potencial, uma vez que haverá tendência de prosseguir para o outro lado da foz do Jacarapé, para uma área de sopé de falésia.

6.2.2. SUTRI JAC-SEI

Na figura 131 assinalam-se três áreas de risco da SUTRI JAC-PSEI, as PB_JOAOPES_ARA_50_CON, PB_JOAOPES_ARA_51 e PB_JOAOPES_ARA_52_CON _CON. A primeira (PB_JOAOPES_ARA_50_CON) é uma área de risco potencial que poderá se instalar, associada à implementação do polo turístico, em especial, se sua implementação não respeitar os 100 metros de distância à borda da falésia e não forem tomadas adequadas medidas de mitigação de risco. A segunda (PB_JOAOPES_ARA_51_CON), parcialmente coincidente, é já de risco instalado (edificações na praia). E o terceiro (PB_JOAOPES_ARA_52_CON) uma extensa região de invasão da praia por residência e condomínios de médio/alto padrão, alguns deles já em pleno processo de ameaça pela erosão marinha e com enrocamentos construídos e parcialmente destruídos.



Figura 131. Áreas de risco instalado e potencial da SUTRI JAC-PSEI (Fonte: Google Earth).

No que se refere ao primeiro caso, aconselha-se o rigoroso cumprimento da obrigatoriedade de uma distância de 100 m à borda da falésia de área sem qualquer tipo de edificação e manutenção de solo não exposto, bem como um plano de medidas estruturais e não estruturais de mitigação de riscos. No que se refere às duas restantes, sugere-se realização de vistoria e elaboração de relatório que, eventualmente, venha a sustentar uma ação de resolução das ilegalidades instaladas e eventuais TAC, onde eles possam ser estabelecidos.

A observação de imagens áreas de Ponta de Seixas revela, de imediato, a proporção e gravidade do processo de invasão da praia, neste caso não por populações de baixa renda e baixo nível cultural, mas por condomínios de mansões de nível médio/alto, associado a classes abastadas e, supostamente, de maior nível cultural. Tratando-se de um saliente com dinâmicas erosivas já referidas (deposição de areia de um lado e erosão do outro), esta região litorânea viu seu equilíbrio natural ser totalmente alterado pelo processo indevido de urbanização (figura 132).



Figura 132. Invasões na Ponta do Seixas (Fonte: Google Earth).

6.2.3. SUTRI PSEI-CBRA

A UTRI das falésias UTRI_FAL termina com uma região de muito alto risco instalado, correspondente à falésia de Cabo Branco. Em processo de plena erosão, com áreas e vias

interditadas, com grande conjunto de equipamentos urbanos instalados, problemáticas obras de mitigação/contenção iniciadas e suspensas, a falésia de Cabo Branco se constitui como uma região de gravíssimo risco instalado e potencial.



Figura 133. Área de risco instalado e potencial da Falésia do Cabo Branco (Fonte: Google Earth).

Todo o Cabo Branco se constitui como uma área de risco, instalado e potencial, muito alto. Inevitavelmente, atendendo à natureza dos equipamentos instalados, a falésia de um ou outra forma terá que ser alvo de complexas e dispendiosas obras de contenção. A presença de recifes perto da costa causa grandes dificuldades e está na base da interdição. Inevitavelmente, embora estudando os processos que menos impactos possam causar, a obra de contenção terá, também, elevados custos ambientais.

Esperar-se-ia, ao menos que este gritante exemplo de inadequação da ocupação de áreas frágeis como as falésias nos servisse de lição, mas o que está projetado para o polo turístico parece, infelizmente, evidenciar que não.

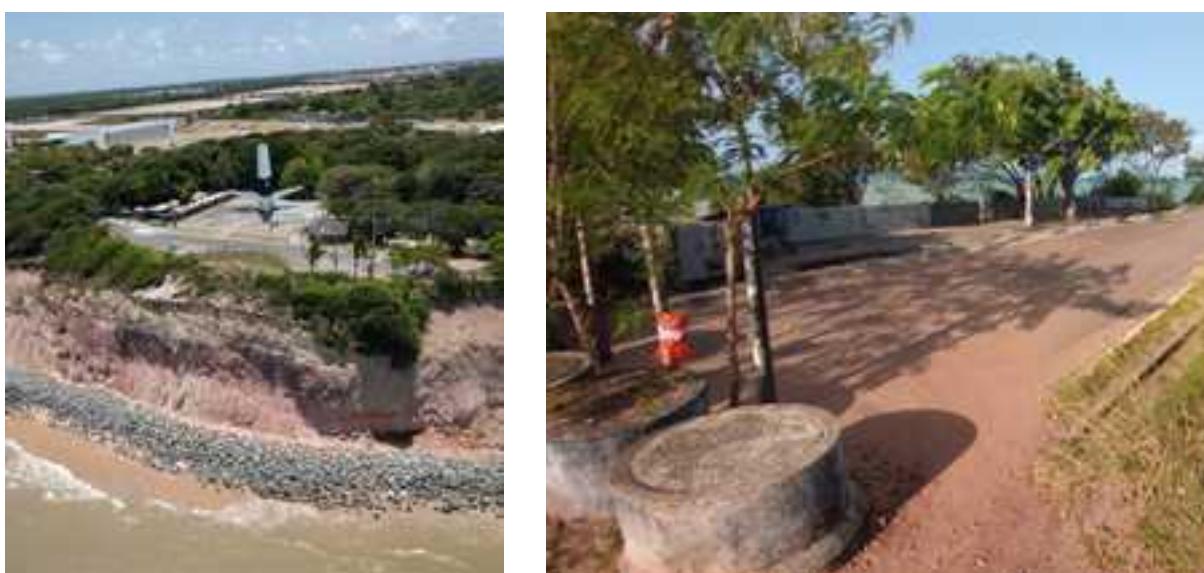


Figura 134. Falésia do Cabo Branco (Fonte: autor, sobrevoo e trabalhod e campo).

6.2. UNIDADE TERRITIRIAL INTEGRADA DAS PRAIAS

Como se referiu, a UTRI das praias engloba a região que vai o Cabo Branco a intermares (divisa com Cabedelo). Engloba as seguintes SUTRI: a) SUTRI_CBRA_TAM, do Cabo Branco ao saliente de Tambaú; b) SUTRI_TAM-BES, saliente de Tambaú ao saliente de Bessa; c) SUTRI_BES-MJAG, saliente de Bessa à foz do Rio Morto.

6.2.1. SUTRI CBRA-TAM

Nesta SUTRI há que distinguir duas ou até três situações diferenciadas (figura 135).



Figura 135. Áreas de risco da **SUTRI CBRA-TAM** (Fonte: autor, base google earth).

A primeira (PB_JOAOPES_ARA_53_CON) diz respeito ao início da área de praia, na base da falésia do Cabo Branco. Nesta área sujeita a forte erosão, encontram-se instalados equipamentos turísticos que lá não deveriam estar e, inacreditavelmente, foi licenciado (embora a obra tenha sido interrompida) um hotel de grande porte, mesmo em frente a uma zona de forte erosão (figura 136 e 137).



Figura 136. Hotel em construção (Fonte: autor).



Figura 137. Fortíssimo processo erosivo em frente a hotel em construção (Fonte: autor).

Na circunstância, a propaganda de uma eventual “sustentabilidade” é uma prova da forma enganosa como certas palavras consagradas e prestigiadas podem ser utilizadas de forma enviesada.



Figura 138. Será mesmo sustentável? (Fonte: autor).

Na segunda (PB_JOAOPES_ARA_54_CON) podemos distinguir duas situações. Uma primeira, assinalada com setas, onde o processo erosivo está mais avançado e a situação é mais grave e uma segunda mais relacionada com risco potencial, associado a aumento do nível mediadas águas do mar. Em qualquer caso estamos perante uma situação em que obras de urbanização destruíram terraços marinhos, para construção de muros e passeios, gerando contextos de suscetibilidade a ameaças de erosão e construindo cenários de risco.

6.2.2. TAM-BES e BES-MJAG

As duas SUTRI restantes mantêm um perfil similar ao atrás descrito, devendo ser alvo de análise mais cuidada para eventual setorização (figura 139)



Figura 139. **SUTRI TAM-BES e BES-MJAG** (Fonte: autor, base google earth).

Toda a linha de costa de João Pessoa de areais, com ou sem terraços marinhos e falésias é, em maior ou menor grau, área de risco de erosão marinha e ressaca. Em termos de preparação e resposta, estes eventos devem ser alvo de um **mesmo plano de Contingência**, um **mesmo tipo** geral de **Sistema Comando Operacional** (que pode ou não ser total ou parcialmente coincidente com o do cenário anterior) e mesmo um **mechanismo de alerta e alarme**, assente em processos de monitoramento da elevação do nível médio da água do mar, da variação dos níveis associados a marés, avisos de ressaca, etc. Os meios humanos e técnicos a mobilizar devem poder entrar em prontidão de forma coordenada, ressaltando-se, em termos de parcerias, para além dos habituais, a importância da cooperação da Marinha. O efeito da erosão costeira das falésias pode ser agravado pelo efeito das chuvas intensas e prolongadas de que falamos no cenário anterior.

7. CENÁRIO 3 – DINÂMICAS CLIMATICOMETEOLÓGICAS

Neste cenário incluem-se dois tipos de dinâmicas diferentes, mas relacionadas. Por isso, eles foram incluídos neste mesmo cenário. Contudo, a lógica de prevenção, mitigação, preparação e resposta em cada uma das dinâmicas é diferenciada. Assim, se se achar mais adequado, este cenário poderá ser desdobrado em dois: a) temperaturas extremas e ondas de calor; b) incêndios urbanos.

7.1. TEMPERATURAS EXTREMAS E ONDAS DE CALOR

Este cenário está muito relacionado com previsões associadas às alterações climáticas e, como tal, com o aumento geral da temperatura na região (em especial, na área urbana), com o provável aumento do número de dias com temperaturas extremas e com o aumento de frequência das ondas de calor.

Em termos de espacialização, no momento, não temos nada de melhor do que considera um risco baixo a médio para todo o município e áreas de alto e muito alto risco nas regiões assinaladas a laranja e vermelho no mapa de calor urbano que, aqui, voltamos a reproduzir.

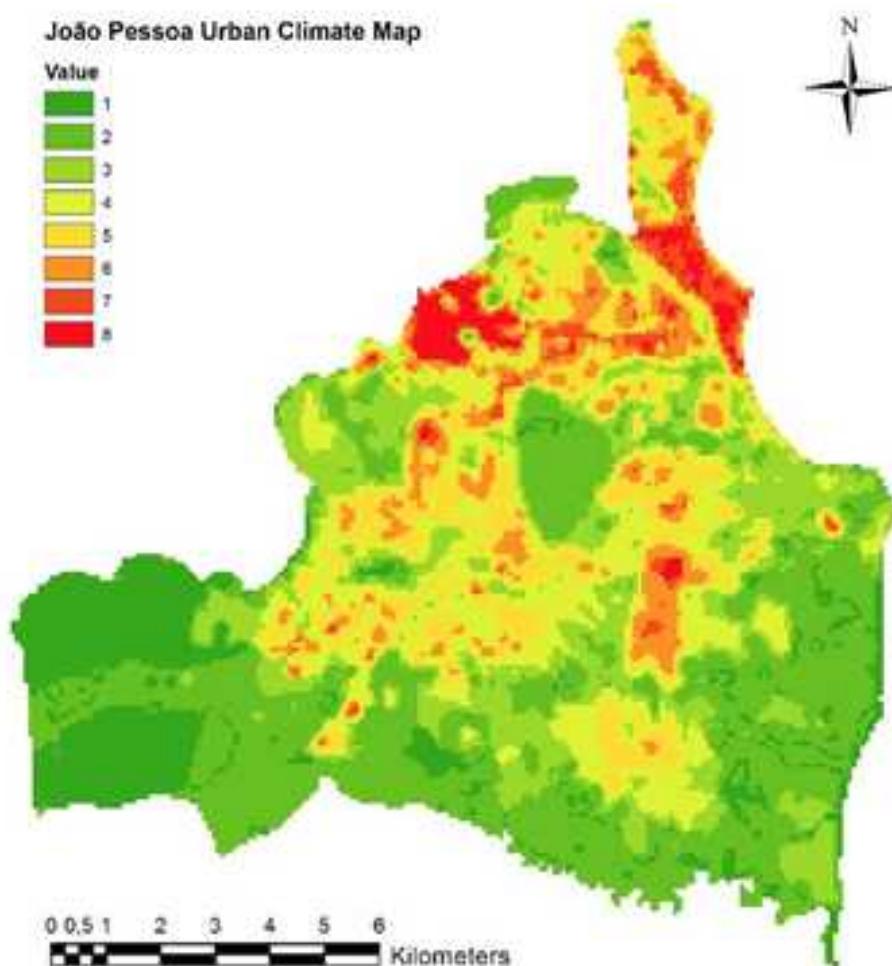


Figura 140. Mapa de calor e áreas de maior risco relativamente a temperaturas extremas e ondas de calor.

A partir do nível 6, já existe desconforto térmico. O agravamento desta situação poderá fazer com que no futuro, por vezes, o calor gere situações de elevado desconforto e risco para a saúde nas áreas hoje indicadas com 6, 7 ou 8 e outras zonas acabem atingindo níveis de desconforto.

Em termos de preparação e resposta, os eventos incluídos nesta primeira subdivisão do cenário de risco, deverá ser alvo de **Plano de Contingência específico** e um **Sistema Comando Operacional** (SCO) diferentes (pelo menos, em parte) do outro grupo de dinâmicas a que, em seguida, aludiremos. Os **mecanismos de alerta e alarme** são, também, **diferenciados**. Independentemente, da necessária participação, de outras instituições do sistema de PDC, ressalta-se a importância dos setores de Saúde, Assistência Social e SAMU.

7.2. INCÊNDIOS URBANOS

Este cenário considera, na realidade, três tipos diferentes de incêndios: a) incêndios em dois eventos em que o agente desencadeador direto é o mesmo (fogo), a natureza das ocorrências pode ser algo diferentes, mas se podem interligar e configurar um quadro global integrado, mormente, num contexto urbano. Aliás, conforme informação do corpo dos bombeiros, apesar de englobar partes florestais, os incêndios e brigadas de combate em João Pessoa são considerados urbanos. Que o incêndio ocorra numa parte mais florestal ou mais urbanizada, os impactos podem ser muito grandes. No primeiro caso, recorde-se a possibilidade de o incêndio poder destruir grande parte de valores ecossistêmicos importantes como partes substantivas de Mata Atlântica ou, fugindo do controle, atingir uma área habitada. No segundo caso, direta e estritamente, urbano, basta recordar o trágico incidente da boate Kiss.

As ameaças relacionadas com fogos em áreas florestadas, têm causalidade múltipla, que vão desde fenômenos naturais associados a calor intenso e secura da vegetação, até fogo posto, passando por acidente ou imprudência. Já no caso dos incêndios urbanos, as causas estão, normalmente, associadas a falhas nos sistemas de abastecimento elétrico ou de gás, imprudências e descuido, fogo posto ou, mesmo, proveniente de um fogo em floresta próxima.

As principais vulnerabilidades relacionadas com os fogos em áreas de floresta relacionam-se com falhas ou eficiências em limpezas da mata, falhas na vigilância, descuidos e desatenções e existência de comportamentos criminosos de múltiplas causas. As principais vulnerabilidades associadas aos incêndios na malha habitacional dizem respeito a falhas na legalização de edifícios, falhas na vigilância, existência de sistemas de abastecimento elétrico ou de gás ilegais ou deficientemente instalados, descuidos e negligência e falta de formação, entre outros. Deve, ainda, considerar-se como causalidade cruzada a proximidade não planejada ou controlada entre remanescentes de mata e áreas urbanas.

Em termos preventivos/mitigadores este cenário reclama, por um lado, e no que se refere a incêndios em porções florestais, ordenamento dos remanescentes vegetais, em uma interface

entre Proteção e Defesa Civil e Ambiente municipal e estadual⁶¹ (com expressão clara no Plano Diretor Municipal) e efetivas medidas de implementação. Situações como a ocorrida na constituição das chamadas comunidades de “Dubai” são, particularmente, perigosas e geradoras de novos cenários de risco, não só de incêndio, mas outros, eventualmente mais graves e impactantes, para além de corresponderem a um atentado ambiental. Embora se possam e devam compreender e tentar combater as dramáticas razões de pobreza e fome associadas à constituição da comunidade, sua permanência e estabilização não pode, nem deve ser legitimada. Cabe aqui séria responsabilidade ao poder público, que deixou que a referida comunidade se estabelecesse e prosperasse, sem o impedir e tomar as imprescindíveis medidas de assentamento das famílias carentes. Um discurso que, objetivamente, justifica e legitima a constituição de áreas de favela, com base na defesa do direito a habitação dos mais pobres e ao respeito por uma eventual cultura de constituição de aglomerados urbanos de pobres (“... a comunidade estava em pleno desenvolvimento, e já contava com cozinha comunitária, nomes de rua, e energia em todos os barracos, água encanada e área de lazer”) não pode ser aceite. O combate à pobreza é um imperativo constitucional, mas, a solução não se encontra em permitir e legitimar com acesso a luz e água, a constituição emergencial de comunidades sem um mínimo de condições de salubridade que, rapidamente, caem nas mãos do tráfico de drogas e se constituem como novas áreas de riscos múltiplos. Muito menos, em fechar os olhos a essa realidade deixar que ela se constitua e, depois, legalizá-la. O poder público está obrigado a implantar outras soluções impedindo que essa realidade de tão evidentes péssimas consequências se constitua e progrida.

Como **áreas de risco principais** são de apontar, de forma geral, todas a áreas e habitação precária, resultado de invasão ou de construção de iniciativa própria, sem devido processo de licenciamento e qualificação do processo construtivo. Assim, dentro de uma vasta área de risco que, por defeito, inclui todo o município, deverão destacar-se como de maior risco as áreas incluídas no cenário de risco 1 e as áreas protegidas existente no município. No que se refere a incêndios industriais será de considerar o distrito industrial e a BR

Em termos de preparação e resposta, os eventos incluídos nesta primeira subdivisão do cenário de risco, deverá ser alvo de **Plano de Contingência específico** e um **Sistema Comando Operacional** (SCO) diferentes (pelo menos, em parte) do outro grupo de dinâmicas que antes foi considerado. Os **mecanismos de alerta e alarme** são, também, **diferenciados**. Independentemente, da necessária participação, de outras instituições do sistema de PDC, ressalta-se a importância da parceira com os **Bombeiros** que, por um lado, poderão/deverão ajudar na elaboração de medidas preventivas (nomeadamente, mais rigoroso mapeamento de risco) e, por outro lado, em caso de grave incidente, deverão ser agência líder do SCO.

⁶¹ As áreas existentes são, em sua esmagadora maioria, de estatuto estadual.

8. CENÁRIO 4 – DINÂMICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Este cenário está centrado em riscos que, muitas vezes, não são devidamente considerados como integrando o sistema de PDC mas, exclusivamente, como problemas de saúde. Embora, obviamente, neste caso, durante a ocorrência de situações epidémicas a Saúde seja, sem qualquer dúvida, agência líder, nos termos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608) e do seu Decreto regulamentador, o Decreto nº 10.593 de 24/12/2020.

“Art. 35. O Sistema Nacional de Informações e Monitoramento de Desastres será instituído e coordenado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério do Desenvolvimento Regional.

Art. 36. O Sistema Nacional de Informações de Monitoramento de Desastres será integrado pelos sistemas existentes ou que venham a ser instituídos pelos órgãos e entidades integrantes do Sinpdec. Parágrafo único. Os sistemas integrantes do Sistema Nacional de Informações de Monitoramento de Desastres deverão fornecer dados e informações relativos aos seguintes tipos de risco, entre outros: I - climatológicos; II - de incêndio; III - de manejo de produtos perigosos; IV - de saúde; V - em barragens; VI - hidrogeológicos; VII - hidrológicos; VIII - meteorológicos; IX - nucleares e radiológicos; e X - sismológicos.” (Decreto no 10.593 de 24/12/2020).

A não consideração da epidemia da COVID 19 como um problema de PDC se revelou, em nossa opinião, um grave erro. Efetivamente, tornou-se claro que a epidemia era mais que um problema de saúde. A ativação desde o início do sistema de PDC – embora, obviamente, tendo como agente líder a saúde – e a não constituição de SCO municipais, estaduais e federal poderia ter evitado alguns dos erros cometidos. Da mesa forma, confiar, desde início, em planos de contingência exclusivamente da saúde (adaptando planos de saúde para epidemias) e abrangendo, unicamente, dinâmicas de saúde, revelou-se precário e insuficiente. O exemplo do ocorrido em Santa Catarina é exemplar e claro. Quando se viveu uma crise intensa, a propósito de um eventual retorno às aulas e só funcionado à luz do plano de contingência estadual da saúde, a Secretaria de Educação pensou em elaborar diretrizes e, com elas, colocar as escolas em funcionamento. Contudo, só com a entrada em cena da PDC estadual que, através de seu Comité Técnico Científico, elaborou um modelo de Plano de Contingência Estadual, Municipal e Escolar⁶² que veio a ser elogiado como tendo permitido que Santa Catarina fosse o 1º estado brasileiro a voltar, com segurança, às atividades presenciais.

Assim, voltando ao que estávamos referindo parece não haver dúvida que os eventos adversos de saúde, embora sob coordenação da saúde, são problemas de PDC. Dessa forma recomenda-se que a PDC Municipal, no âmbito das atividades do Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil, se reúna com a secretaria de saúde e verifique da existência ou não de um mapeamento de risco para epidemias periódicas de Zika, Chicungunha e dengue e as adopte, articulando com Saúde que tipo de medidas preventivas, mitigadoras e de preparação poderão ser desencadeadas, no âmbito do sistema de PDC. Ao mesmo tempo, poderá e deverá rever-se tudo o que diz respeito a situações epidémicas mais graves (como foi a Covid 19), construindo

⁶² Podemos, com segurança afirmar isto, porque tivemos a honra de elaborar o texto base e coordenar as atividades do Grupo de Trabalho que elaborou esse plano de contingência.

atuações e plano de contingência integrados, a partir das bases exclusivamente do âmbito da saúde, no momento existentes. Como faz parte da essência e filosofia da PDC esta articulação deve ser pactuada e não, obviamente, mandada, porque a PDC como sistema é isso que faz.

Assim, para este tipo de eventos, tal como acabou de referir-se deverá ser elaborado um **Plano de Contingência** mais amplo, a partir da base existente, mas restrita ao âmbito da saúde. Deverá, igualmente, ser desenhado qual deverá ser **SCO** mais adequado, **sob coordenação da Secretaria da Saúde**, como agente líder. Deverão ser revistos os **mecanismos de alerta e alarme**, eventualmente, já existentes, em uma lógica de PDC como sistema.

9. CENÁRIO 5 – MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS

As principais preocupações, neste domínio, me termos territoriais são: a) o Distrito Industrial; b) a BR 230; c) o mar. Como todo este domínio de ação tem estado fora das preocupações da PDC municipal, exigirá um trabalho de planejamento cuidados. Atendendo à natureza os problemas, recomenda-se interligação, tanto com instituições que trabalham a rotina destas questões (Polícia Rodoviária), como com municípios vizinhos que partilham as vias de deslocamento e o estado.

Para este tipo de eventos, deverá ser elaborado um **Plano de Contingência** específico, com participação das instituições citadas, SCO apropriado, bem como sistema de monitoramento e alerta e alarme. A cooperação com o Centre de Cooperação da Cidade se afigura essencial.

10. CENÁRIO 6 – TSUNAMI

Embora pouco provável, a eventual ocorrência de um fenômeno desta natureza é possível. Para tal basta relembrar que o tsunami que se seguiu ao terramoto de 1755 (que destruiu Lisboa), chegou ao Brasil. Ora, calcula-se que o tempo de recorrência de um tal fenômeno será de cerca de 300 anos. Assim, poderá não estar longe a ocorrência de um evento potencialmente catastrófico. Com a atual realidade do litoral de paraibano e, em especial de João Pessoa, as consequências de tal evento, se, entretanto, se não tiver realizado devido planejamento, seriam catastróficas, provavelmente, com milhares de atingidos/mortos.

Deve, por isso, elaborar-se um **Plano de Contingência** específico, com participação de várias instituições, SCO apropriado e sistema de monitoramento e alerta e alarme. A cooperação com o Centre de Cooperação da Cidade, mais uma vez, se afigura essencial.

Nota: Bibliografia apresentada no final do volume da Parte 2 e 3.



RELATÓRIO TÉCNICO

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE RISCO NO MUNICÍPIO DE
JOÃO PESSOA E RELATÓRIO PRELIMINAR DE TDR

partes 2 e 3

Mário Freitas, consultor Individual

João Pessoa, novembro de 2021

PARTE I – DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE RISCO

PREÂMBULO

A **PARTE 1** do Relatório, relativa a uma análise situacional de risco, se constituiu de um volume separado.

Na **PARTE 2**, nosso foco tem uma lógica mais interna, centrada na estrutura e funcionamento da Proteção e Defesa Civil Municipal, apontando – após audição e consideração das opiniões dos quadros que, atualmente, a integram – quais deverão ser as linhas mestras seguir, para um imprescindível fortalecimento, eventual remodelação e capacitação/formação dessa estrutura em vários domínios.

Finalmente, **PARTE 3**, analisa-se o objetivo de elaborar um Termo de Referência (TdR) referente a um Plano Municipal de Gestão para a Redução de Vulnerabilidades a Desastres (PMGRVD) e instrumentos complementares (Plano Municipal de Contingência de Desastres e Plano Municipal de Alerta e Alarme de Desastres). Após uma análise do que está, legalmente, previsto em termos de instrumentos municipais de gestão/redução de riscos e desastres, da realidade existente no país e de nossa vasta experiência neste domínio de saber e ação, sugere-se uma alteração de foco e escopo do TdR a elaborar.

PARTE II –DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA

INTRODUÇÃO

Este diagnóstico organizacional tem um foco bem definido. Não estando claramente definido no processo de contratação da consultoria, ele assume um caráter complementar do “processo formativo de capacitação, transferência de conhecimento, melhorias nos processos organizacionais”, referido nos objetivos da consultoria. A análise que será feita se baseia no cruzamento entre o que está legalmente previsto, o que são boas práticas reconhecidas e o que os estudos técnico-científicos sugerem, por um lado e a realidade encontrada na PDC de João Pessoa e as opiniões da equipa empossada, por outro.

1. ENQUADRAMENTO LEGAL E BOAS PRÁTICAS DE ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Como os próprios cursos da SEDEC sinalizam (Ceped/UFSC, 2021)

“...não existe um modelo padrão que defina os requisitos mínimos para a formalização e estruturação de um órgão municipal de P&DC, visto que esse processo depende de certas particularidades de cada município. Portanto, é muito importante, durante essa etapa, considerar a diversidade da organização e do tamanho populacional e territorial dos municípios brasileiros” (CEPED/UFSC, 2021, p 23).

Não faremos aqui referência a aspectos legais relacionados com a criação do que foi criado em 2013, pela Lei Municipal 12.644 de 24 de setembro, embora tal lei deva, em nossa opinião (e da própria Coordenadoria) ser alterada. Uma necessária reordenação organizacional deverá, desejavelmente, ser acompanhada de nova legislação que redefina organicamente o escopo, competências e recursos da Proteção e Defesa Civil Municipal. Contudo, nada impede que, enquanto e prepara a lei se vão procedendo já a algumas reformulações.

O que existe, em termos de legislação e/ou recomendação, por parte dos órgãos federais de PDC aponta para que:

- a) deve haver nomeação de um gestor (secretário, coordenador, diretor ou superintendente) responsável pela gestão estratégica do órgão de PDC Municipal;
- b) deverão estar ao serviço da PDC Municipal um certo número de servidores administrativos e técnicos operativos, cujo número e natureza da formação pode variar de acordo com o tamanho, recursos e problemáticas de gestão de risco que o município tenha que enfrentar;

- c) estes integrantes do órgão municipal de P&DC deverão ser compostos, preferencialmente, por servidores efetivos da administração pública municipal, com dedicação exclusiva nas atividades de PDC e uma adequada formação técnica;
- d) no caso extremo (não desejável) em que não exista um quadro ou conjunto de servidores especificamente dedicados à PDC, integrando a estrutura de Coordenação, mas tão somente, uma ou duas pessoas para tal empossadas, mais se afirmará a necessidade de otimizar a articulação entre áreas técnicas e administrativas da prefeitura que se preocupem com a gestão de risco
- e) deverá, desejavelmente, existir um conselho municipal de PDC que, embora de natureza consultiva, cumpre um importante papel de articulação interinstitucional e de políticas públicas;

A **estrutura central municipal executiva** é representada pela COMPDEC, que tem papel executivo e articulador e deverá trabalhar em articulação com: a) órgãos regionais (representados pelos órgãos federal e estadual); b) órgãos municipais e instituições públicas e privadas; c) outras estruturas de P&DC dos municípios de sua região.

Essa atuação integrada e integradora é fundamental para partilha de informações e experiências e ampliação da eficácia de sua atuação, até porque os desastres desconhecem o rigor das divisões político geográficas e podem ocorrer em territórios de jurisdição compartilhada (intermunicipal, interestadual ou até internacional).

A **estrutura consultiva** é representada pelo Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil. O conselho deve ser composto por: a) representantes dos órgãos da administração pública municipal, estadual e federal com sede no município; b) representantes das classes empresariais, clubes de serviços, entidades religiosas e organizações não governamentais que apoiam ou podem apoiar as atividades de PDC em caráter voluntário. Cabe ao Conselho Municipal elaborar o seu próprio regimento interno, sendo recomendável que a presidência seja assumida pelo prefeito e a vice-presidência pelo gestor do órgão municipal de PDC. Importante destacar que a participação de lideranças comunitárias e de representantes dos poderes judiciário e legislativo, que contribui para aumentar ainda mais a representatividade do Conselho (UFSC, 2014, p. 128).

Por fim, ressalta-se que o órgão municipal de P&DC conta, nas ações do Sinpdec, com a participação de: a) entidades privadas; b) associações de voluntários; c) clubes de serviços; d) organizações não governamentais; e) associações de classe e comunitárias.

Em resumo, dentro do quadro legal que baliza, com enorme amplitude, a forma específica de estruturação da PDC Municipal a experiência de boas práticas aponta já, inequivocamente, para a:

- importância de encarar a PDCC Municipal como uma ação sistémica, executada em rede, por vários setores municipais, sob coordenação conjunta ou de uma delas, através de uma constante articulação promovida pela Coordenação Municipal.

- necessidade de constituição e formação de um corpo técnico e administrativo permanente que assegure a continuidade das ações técnicas de rotina de PDC e transmissão de legado entre diferentes períodos de gestão municipal, para além das rupturas correspondentes a períodos eleitorais para a prefeitura a que, inevitavelmente, se associam nomeações para cargos de confiança;

- necessidade de estabilização de rotinas procedimentais, apoiadas em protocolos operacionais, que garantem eficácia em ações de prevenção e/ou resposta, em momentos em que é exigida máxima operacionalidade, combinadas com práticas reflexivas de avaliação de construção de saber local de PDC.

2. DA SITUAÇÃO ATUAL AO QUE SE CONSIDERA DESEJÁVEL

2.1. SITUAÇÃO ATUAL.

Em termos de análise político-organizacional, estamos perante uma equipa, em geral, não concursada (só 2 concursados, na parte administrativa-financeira), sem quadro próprio, com um efetivo de 37 elementos. Destes 6 são de natureza técnica (5 engenheiros e 1 assistente social, incluindo chefias) e 6 da natureza administrativa-financeira (incluindo chefias). Entre os restantes contam-se três outros licenciados, um com funções relativas a aspectos jurídicos, outro com funções de coordenação dos atendentes e, ainda, outro com funções ligadas à comunicação e vários motoristas, plantonistas e auxiliares.

Vive-se a instabilidade típica das equipes de PDC da maioria os municípios, sem um mínimo quadro próprio concursado que, normalmente, são descontinuadas de acordo com ciclos políticos eleitorais do prefeito. Neste caso, a situação se encontra agravada pelo fato de a administração anterior não ter deixado consistentes registros de sua atividade e a nova equipa ter que realizar um esforço de organização de raiz. De uma para a outra administração passaram 3 pessoas (uma em cargo técnico, outra com cargo administrativo e outra nos atendentes).

O Conselho Municipal criado não parece ter constituição, especificamente, definida, nem tem tido funcionamento regular.

Não existe Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil.

A sede não está ajustada às necessidades de funcionamento da PDCM-JP e apresenta diversas deficiências (ar-condicionado avariado, falta de mobiliário, desajustada tipologia das instalações, inexistência de local para guardar diversos equipamentos, etc.). Torna-se assim,

necessário pensar em uma nova sede adequada à missão e ação da PDC e capaz de albergar os equipamentos que será necessário adquirir. Os equipamentos ,atualmente, existentes são, manifestamente insuficientes.

2.2. REMODELAÇÃO DA EQUIPA DA COMPDEC

Deverá considerar-se a realização de ajustes da equipe técnica, em particular, na parte operacional. Sendo razoável pensar que a chefias (no todo ou em parte), poderão ser cargos comissionados de confiança, torna-se fundamental estabilizar uma equipa mínima concursada de agentes de Proteção e Defesa Civil de natureza mais operacional (desejavelmente três a cinco) e funcionários administrativos (dois a quatro). Esses elementos fixos deverão receber formação em tarefas gerais e valências específicas, podendo pensar-se em eventual conversão de pessoas já trabalhando na atual equipa e/ou criação de perfis de trabalho combinado, por exemplo um motorista com certas competências técnicas operacionais, ou um quadro administrativo/atendente com essas mesmas competências, etc.

Para além disto, toda a experiência recolhida sugere a importância de equipa técnica, especificamente, dedicada à PDC, incluir técnicos de nível superior de diferentes setores, uns mais ligados às ciências físicas e naturais e outros às ciências humanas e sociais (o que, em parte, já acontece). Tais técnicos poderão, conforme os casos, estar ao serviço da PDC a tempo integral ou parcial. Tudo depende muito da situação de cada município, dos quadros disponíveis e suas valências, da amplitude de problemas a que a PDC terá que dar resposta, dos recursos disponíveis e/ou mobilizáveis, etc.

Não existe, contudo, uma fórmula única, “mágica”, para definição da equipa de coordenação da PDC Municipal, até porque a situação de cada município é muito específica, mas existem princípios gerais que deverão ser considerados e que, atrás, foram enunciados. A fórmula concreta de sua aplicação a João Pessoa deverá ser debatida e acordada pela equipa atualmente responsável e o topo da hierarquia municipal, em especial, o prefeito e a assembleia municipal.

A criação de um Centro de Cooperação da Cidade, com uma concepção moderna e arrojada, que irá integrar várias valências e setores municipais se apresenta como uma grande oportunidade de ver o que pode/deve ser partilhado e o que pode/deve ser especificamente dedicado à PDC, tanto me termos de recursos humanos, como de recursos materiais (particularmente estes) que iremos abordar em seguida.

2.3. DINAMIZAÇÃO DA ATIVIDADE DO CONSELHO MUNICIPAL

Considera-se de vital importância reforçar o papel do Conselho Municipal, até agora pouco operante. Por isso, se tomou a decisão de convidar representantes das instituições que integram o Conselho, para participarem da formação/capacitação básica promovida. Embora a maioria das instituições possa não ter estado presente, uma parte significativa dessas instituições fez-se representar e participou, ativamente, do trabalho realizado. Mas, mais do que isso, representantes de várias instituições se manifestaram fortemente empenhados em seguir cooperando.

Especificamente, sugere-se que os representantes ao Conselho sejam iniciados por cada instituição, desejavelmente, até fevereiro de 2022 e que, até março, o Conselho efetive uma primeira reunião para elaboração de regimento interno e de um plano geral de ação até final da atual legislatura municipal¹. A ideia é da realização de, no mínimo, duas reuniões anuais ordinárias e tantas reuniões extraordinárias quanto necessário, acompanhadas do funcionamento de grupos de trabalho com missões específicas.

Durante a formação, abordou-se a possível constituição de um grupo de trabalho sobre rios que enquadre um constante monitoramento e avaliação do estado dos rios e das ações estruturantes empreendidas (nomeadamente, no âmbito do Programa João Pessoa Sustentável) e ações de rotina, como limpeza. Fica a sugestão de, através da colaboração entre os setores municipais do ambiente, ciência e tecnologia, desenvolvimento urbano, proteção e defesa civil, entre outros, desenvolver um plano global de requalificação da rede hídrica

Mas não só esse, outros grupos poderão e deverão ser criados (com uma vocação mais permanente ou mais esporádica) como um grupo de trabalho com saúde e assistência social (entre outros), acerca de cenários de risco epidemiológico e planejamento de ação, relativamente a, por exemplo, crises cíclicas de Dengue, Zika e Chicungunha).

O Conselho Municipal não deve ser encarrado com mais uma das múltiplas reuniões dos Conselhos. O Conselho Municipal deve ser visto como espaço de articulação sistémica e ação conjunta entre todos os protagonistas da ação preventiva e de resposta da PDC. Espaço de ativa troca de opiniões e construção de saber, nomeadamente, saber prático.

2.4. REFORMULAÇÃO DA LEI E CRIACÃO D FUNDO O MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

Como já atrás se referiu, deverá proceder-se à remodelação da Lei que cria a PDC Municipal e, mal a nova lei seja aprovada, à elaboração do Decreto de sua regulamentação, bem como o decreto que cria o fundo Municipal. O Conselho Municipal deverá participar, consultivamente, deste movimento de criação de novo marco legal. Sem fundo municipal a atuação da PDC municipal fica muitíssimo prejudicada.

¹ Mas isso, como tudo o restante, deverá ser matéria a estabelecer no âmbito do regimento interno, a aprovar.

2.5. PLANOS A ELABORAR

A completa organização básica da PDC Municipal deve passar, ainda, pela elaboração de um conjunto básico de instrumentos de planejamento. Deverá, em nossa opinião elaborar-se:

- a) um **Plano Diretor Municipal de PDC** que poderá e deverá partir da base já muito sólida que apresentamos na Parte 1 deste relatório que, ultrapassando muito o que foi solicitado, já se constitui como uma sólida base desse plano;
- b) seis **planos de contingência**, um para cada cenário de risco consideros;
- c) efetivo **Plano de Comunicação de Risco** (desejavelmente, integrado no Plano Diretor Municipal de PDC), essencial tanto na fase de prevenção e mitigação como nas fases de preparação, resposta e recuperação (interligando-se ou incluindo aspectos relacionados com o plano de alerta e alarme, por forma que iremos propor e deverão ser definidas). A existência de **redes sociais geridas, diretamente, pela PDC** se revela cada vez mais essencial.

2.6. ASPECTOS RELATIVOS À SEDE E EQUIPAMENTOS

Como no início se referiu, a sede não está, de todo, ajustada às necessidades de funcionamento da PDCM-JP. Torna-se, assim, necessário pensar em uma nova sede adequada à missão e ação da PDC e capaz de albergar os equipamentos que será necessário adquirir. Aconselha-se, como já foi debatido separa o TdR do PMGRVD do TdR dos equipamentos. Está já em curso, para debate em novembro uma listagem detalhada do equipamento julgado necessário que incluirá veículos (alguns deles costumizados) de vários tipos e ação em terra e água, equipamentos de trabalho técnico operacional de natureza variada, equipamentos de proteção individual e equipamentos de escritório e administração.

Em termos e equipamento, foi já discutido e consensualizado um conjunto de equipamentos considerados importantes que ser alvo de TdR específico (ver anexo 1). Sobre essa proposta base apresentada (contendo nossas propostas nucleares e incluindo as demandas da PDC) foi, depois, realizado debate e promovidos ajustes que esperam posição final da PDC municipal para que se torne possível elaborar um TdR de equipamentos. Referirmos, de forma sumária, as ideias que presidiram à proposta apresentada. Procurou-se, em primeiro lugar, apresentar uma proposta que vá de encontro: a) às necessidades que nos foram comunicadas pela equipa de PDC; b) seja adequada à tipologia de cenários de risco que foram formulados (parte 1 de relatório); c) seja eficaz e de manutenção não muito especializada e/ou potencialmente dispendiosa; d) promova a dignificação da PDC e sua importância; e) permita operacionalizar tudo o que diz respeito, tanto a prevenção/mitigação e preparação (vistorias, educação, comunicação e contato, execução de ações operacionais de prevenção e mitigação, etc.), como de resposta (comando de operações em campo, ações

pontuais de resposta coordenada com outras instituições, ações de informação à população, manipulação de dados, etc.). As dúvidas surgidas (nomeadamente, quanto a certos equipamentos inicialmente solicitados) foram sanadas através de discussão com a equipa de PDC, tendo-se chegado a um esboço de proposta final que espera decisão final da PDC municipal para que se torne possível elaborar um TdR de equipamentos.

2.6. FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO

No decorrer desta consultoria já foi realizada uma formação/capacitação básica, que envolveu não só a estrutura de Coordenação, mas também, representantes de instituições que integram o Conselho Municipal. Dela será apresentado devido relatório (Produto 3).

Consideramos essencial a realização de um ciclo de formação mais especializada. Defendemos que ela se estruture numa lógica de formação-ação, ou seja, se articule com as diversas etapas de estruturação e ação da PDC Municipal.

Assim, parecem-nos adequados, entre outros, os seguintes tópicos de formação/ação enquadrados nas fases de prevenção e preparação:

a) prevenção: a1 – importância da Comunicação de Risco (elaboração de plano); a2 – Sistema de Alerta e Alarme como parte de comunicação de risco (estruturação do sistema municipal); a3- papel da Educação para a Redução de Riscos e Desastres (elaboração de linhas mestras de um plano); a4 – metodologias expeditas de mapeamento de riscos.

b) preparação: b1 -Planos de Contingências de PDC (da elaboração à aplicação); b2 – Sistema de Comando Operacional ou Comando de Incidentes: princípios e práticas; b3 - Simulados de mesa e campo com e sem participação comunitária; b4 – Planos e Núcleos Comunitários de PDC e Planos Familiares de Emergência

Se se gerar a oportunidade teremos o maior prazer de apresentar uma proposta mais detalhada.

PARTE II – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR DO TdR DO PMGRVD

INTRODUÇÃO

A consultoria que estamos realizando deve conduzir à apresentação de quatro produtos: (P1) Relatório Técnico Preliminar do TdR relativo ao PMGRVD e aos instrumentos complementares (Plano Municipal de Contingências de Desastres e Plano Municipal de Alertas e Alarmes de Desastres), acompanhado de um diagnóstico situacional de risco; (P2) Primeira versão do TdR do PMGRVD e de seus instrumentos legais complementares; (P3) Capacitação, transferência de conhecimento, melhorias nos processos organizacionais e elaboração de Relatório Técnico da Capacitação; (P4) Versão Final do TdR da PMGRVD e TdR dos equipamentos necessários e suas respetivas especificações.

De acordo com as conversações realizadas, e atendendo a que nossa proposta se orienta para propor uma revisão do objeto central – o TdR da PMGRVD, acordou-se em que o primeiro produto incluiria um diagnóstico situacional de risco (parte 1 deste Relatório), incluindo a reflexão sobre a situação interna da estrutura de PDC (parte 2 do Relatório) e um Relatório Técnico Preliminar de TdR de PMGRVD (parte 3 deste Relatório) apresentando nossa proposta de alteração. A capacitação básica da atual equipa de Proteção e Defesa Civil Municipal, já realizada, integrará o Relatório 3, a entregar a breve prazo.

Tendo como um ponto fulcral a problemática dos instrumentos municipais de gestão/redução de risco, a proposta tem que, inevitavelmente, passar pelo debate sobre o que existe de empírico, investigativo e teórico sobre esse tipo de instrumentos. Tal debate é um **debate em aberto**, uma vez que se trata de uma matéria que não está clara e totalmente definida: nem em termos conceituais científicos; nem em termos técnico-operacionais; nem, ainda, em termos formais, legais.

1. INSTRUMENTOS MUNICIPAIS DE GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES – ASPECTOS GERAIS

É possível identificar, em documentos oficiais, referências a alguns Instrumentos Municipais de Proteção e Defesa Civil (IMUNPDC) ou Instrumentos Municipais de Gestão/Redução de Riscos Desastres (IMUN-G/RRD). Tais instrumentos, contudo, são citados com pouca clareza e muito fica por definir no que tange a sua natureza, escopo e/ou escala. Para além disso, alguns deles tiveram alicerces em diferentes órgãos de poder central que pouco ou nada conversam, como por exemplo, o Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil (PLAMCON) e o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), sendo que o primeiro é uma iniciativa da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC)/ex-Ministério da

Integração (MI) e o segundo do ex-Ministério das Cidades². Para além disto, há outros instrumentos de primordial importância para a gestão municipal de riscos e desastres que não são referenciados em documentos oficiais nem, explicitamente, regulamentados. É o caso dos Planos Comunitários de Redução de Risco e Desastres (PLACRED) e dos Planos Familiares de Emergência (PLAFE). Existem, ainda, instrumentos que, em outro momento, já foram referenciados (anterior Política de Proteção e Defesa Civil) mas que, entretanto, deixaram de ser, como é o caso do Plano Diretor Municipal de Proteção e Defesa Civil (PDMPDC) e os Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPEDEC). De uma forma sintética, o Quadro I resume os instrumentos que se podem considerar.

Instrumentos	Fase do ciclo de gestão de risco	Foco territorial
PLAMPDC	Todas as fases e ação global de PDC	Todo o município
PLAMCON	Preparação e resposta	Todo o município
PMRR	Prevenção e mitigação	Espaço urbano
PLACRED	Todo o ciclo	Distrito ou bairro
NUPDEC	Todo o ciclo	Distrito ou bairro
PLAFE	Todo o ciclo	Residência

Quadro I. Instrumentos Municipais de Proteção e Defesa Civil (Fonte: autor)

2. PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (PDMPDC)

O Plano Diretor Municipal de Proteção e Defesa Civil (PDMPDC) é, como já se assinalou, referenciado na Política Nacional de Defesa Civil de 2007, mas não na da nova Política Nacional definida pela Lei 12.608 de 2012. Tal se configura como um retrocesso ou um inadequado esquecimento, já que esse instrumento deve ser encarado como um **instrumento essencial das políticas municipais** e, em especial, urbanas, de Proteção e Defesa Civil (PDC). Contudo, felizmente, a SEDEC continua em suas publicações e cursos a aludir a esse instrumento.

Um documento da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil/Casa Militar do Governador do Paraná concebe o PDMPDC como um “capítulo específico, apêndice ou anexo ao Plano Diretor Municipal”, ideia que se revela interessante, conduzindo a uma integração das questões centrais de PDC no documento de planejamento integrador que o plano diretor municipal deve ser. Em qualquer caso, fica claro que se um município pretende pensar seu território, globalmente, do ponto de vista da Gestão/Redução de Risco de Desastres, o PDMPDC se afirma como o documento essencial.

2 Que foi extinto e suas competências acrescentadas ao Ministério do Desenvolvimento Regional.

O designado Plano Municipal de Contingências de Desastres e Plano Municipal de Alertas e Alarmes de Desastres (PMGRVD), ainda que seu escopo não tenha sido claramente definido, parece aproximar-se uma pouco desta ideia, porém em âmbito bastante mais restrito, centrado somente, em aspectos de prevenção e mitigação e, em especial, na redução vulnerabilidades. Ora, do ponto de vista das vulnerabilidades, muito trabalho de caracterização já foi realizado: no âmbito dos mapeamentos de risco da CPRM, que nós integramos em nosso relatório; no âmbito dos trabalhos de campo deste próprio relatório; no âmbito dos trabalhos integrados em iniciativas do Programa João Pessoa Sustentável; em outras ações realizadas por outros setores municipais; no processo de revisão do Plano Diretor, etc.

Significa isto que, se prosseguíssemos na ideia de elaborar um TdR de PMGRVD, se estaria confrontado com um **sério dilema**:

- a) ou encomendar e pagar serviços, em grande parte, já realizados e que, rapidamente, em alguns aspectos, estarão desatualizados, o que poderia, até, involuntariamente, tipificar mau uso de dinheiro público;
- b) ou analisar, exaustivamente, o que está feito e falta fazer, encomendar somente o que falta fazer, e depois ter o trabalho de conjugar tudo.

Ao mesmo tempo, convirá referir que não temos menção de que algum município tenha feito algo como um PMGRVD. Ou seja, este instrumento não aparece nem como algo emergente do quadro legal/conceitual estabilizado, nem como uma prática emergente bem sucedida.

Nesta lógica, desde logo **se recomenda que o TdR a elaborar, não vise a elaboração de um Plano Municipal de Gestão para a Redução de Vulnerabilidades a Desastres (PMGRVD), mas antes para um Plano Diretor Municipal de Proteção e Defesa Civil (PDMPDC)** que, incluindo a questão da redução das Vulnerabilidades, vá além disso integrando essas vulnerabilidades e sua redução numa política pública municipal. Em nossa opinião, esse plano deverá ser um instrumento complementar do Plano Diretor em processo de revisão.

Mas, e no sentido de ir avançando para a definição do escopo do TdR, procuremos definir o que poderia se constituir como um escopo do PDMPDC (em substituição do PMGRVD).

Possível escopo do PDMPDC:

- a) Caraterização físico-natural e econômico-social do município no que mais diretamente se relaciona com a gestão de risco e desastres;
- b) Identificação, mapeamento e avaliação integrada dos riscos a que o município se encontra sujeito, quais são suas componentes principais (ameaças e vulnerabilidades, nomeadamente), numa perspectiva territorial e de relação com os processos de desenvolvimento compatíveis;

- c) Definição de objetivos e metas relativos à redução de riscos e aumento da resiliência no município;
- d) Definição de linhas e eixos de ação municipal de prevenção e mitigação de riscos e desastres, devidamente calendarizadas e orçamentadas;
- e) Clarificação do que está planejado em termos de preparação para enfrentar eventos extremos e desastres;
- f) Interligação do PDMPDC com o Plano Diretor Municipal, planos municipais de políticas setoriais (ambiente, desenvolvimento, saúde, assistência social, educação, etc.) e Plano Municipal de Redução de Risco (se houver) e com o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil (PLANEPDC) e a Política Estadual de Proteção e Defesa Civil (POLEPDC).

Se pensarmos um pouco, verificamos que umas alíneas a) e b) se encontram, praticamente, por nós concretizadas, no âmbito da parte 1 do Relatório. As alíneas c), d) e f) correspondem a aspectos que a própria PDC municipal (e não uma empresa) terá que definir a curto médio prazo.

Assim, mais uma vez, nos vemos confrontados com um dilema: a) ou encomendamos algo que já está bastante desenvolvido no relatório de análise situacional, por nós apresentado, situacional e, mais uma vez podemos estar desperdiçando dinheiro; b) ou definimos exaustivamente, no TdR) o que está feito, o que tem que ser feito e isso será bastante difícil.

Ao mesmo tempo, deve lembrar-se que no que se refere a gestão de vulnerabilidades se trata sempre de algo muito dinâmico. Em poucos anos ou mesmo poucos meses, sendo que umas vulnerabilidades foram eliminadas, outras surgiram. Assim, cada vez mais planos estáticos estão destinados a desaparecer.

Assim achamos que o desejável é elaborar um plano que **não seja estático**, uma vez que, sendo um dos principais aspectos visados a redução das vulnerabilidades, se tal ocorrer, esse plano ficará rapidamente desatualizado. Inclinamo-nos, pois, para algo muito dinâmico, do tipo um **portal com webmapping**³ sobre a Política Municipal de Proteção e Defesa Civil, num sentido amplo e coordenando com o Centro de Cooperação da Cidade (CCC). Tal portal com *webmapping* deve combinar informações de caracterização do município (mapas e leituras interpretativas) de natureza relativamente fixa, com mapas de realidades evolutivas como índices de pluviosidade anual, mapeamento de eventos adversos ou desastres a evolução dos cenários de risco, a desejável redução das vulnerabilidades, as informações produzidas pelo trabalho de monitoramento e até algo aberto para introdução e gestão em situação de emergência (ver exemplo do Nepal⁴).

³ Um *web mapping* (“mapeamento da Web” ou “mapeamento online”) é o processo de utilização dos mapas fornecidos por sistemas de informação geográfica (SIG) na Internet. É um serviço pelo qual os utilizadores podem escolher o que o mapa mostrará. O sistema a implementar deve permitir interação entre instituições parceiras da Proteção e Defesa Civil e com o Centro de Operações da Cidade (CCC) com o cidadão que pode informar e comentar mas não alterar.

⁴ <https://www.ushahidi.com/case-studies/quakemap>.

Ao mesmo tempo, atendendo ao enorme conjunto de informações e dados já disponíveis ou em elaboração (carta geotécnica, mapeamentos do Plano Diretor revistos, estudos sobre rios, em especial Jaguaribe, etc.) deverá delimitar-se, rigorosamente, o que exige estudos com trabalho de campo e o que pode ser elaborado com os dados disponíveis e trabalhos de ajuste e complementação.

Ao mesmo tempo, propõe-se que esta elaboração do PDMPDC seja **dissociada** da elaboração dos Planos de Contingência (onde deverão estar incluídos os aspectos relativos a Alerta e Alarme). Trata-se de aspectos bem diferenciados em termos de ciclo de gestão de riscos, entendendo-se que o que se refere ao Planos de Contingência, que deverão ser seis e não um, em direta relação com os cenários de risco definidos, se deve processar mais dentro de uma lógica de formação/ação, como atrás se referiu.

3. PLANO MUNICIPAL DE CONTINGÊNCIA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (PLAMCON)

O Plano Municipal de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLAMCON) é uma iniciativa da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil/ex-Ministério da Integração⁵. Em termos legais, é o único instrumento a que os municípios, mesmo assim, têm obrigatoriedade legal de elaborar. Os PLAMCON integram a chamada fase de Preparação do Ciclo de Gestão de Risco. Para os elaborar, são necessários ou importantes certos documentos que, muitas vezes, os municípios não sabem para que servem, como, em trabalhos anteriores, nos pudemos aperceber, por meio de conversas mantidas com responsáveis pela gestão de risco municipal que, ao receberem a Carta de Susceptibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações (elaborados pela CPRM) e os Mapeamentos de Risco (elaborados por outras empresas), se questionavam: “Ok... e agora o que eu faço com isto?”. De fato, embora esses materiais sejam importantes, quando são entregues aos municípios sem qualquer lógica de integração e/ou utilização, eles se mostram pouco operacionais e úteis. Além disso, eles são, muitas vezes, elaborados sem ou com pouca participação pública/comunitária, em uma linguagem técnica, relativamente, inacessível para o cidadão comum, ainda que possam, em alguns casos, apresentar uma parte descritiva um pouco mais clara.

Especialmente, a partir de 2012, houve sérios esforços de proceder à definição de seu escopo e sua padronização, tanto por parte da SEDEC, como de algumas Secretarias/Coordenadorias Estaduais de Proteção e Defesa Civil. Assim, o Manual de Orientações para a Produção do PLAMCON definia-o como um documento que “estabelece os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados a estes desastres naturais” (SEDEC, 2012, SP). Tal manual, contudo, deu lugar a uma geração de PLANCOM

⁵ Hoje Ministério do Desenvolvimento Regional.

formalistas, com centenas de páginas e, como tal, completamente fora do que é mais exigido em um PLAMCON – a operacionalidade.

No Livro Base de Elaboração do Plano de Contingência, da SEDEC de 2017, onde o modelo de PLAMCON sugerido sofre uma reestruturação, o PLAMCON é definido como “Documento que registra o planejamento elaborado a partir da percepção e análise de um ou mais cenários de risco de desastres e estabelece os procedimentos para ações de monitoramento (acompanhamento das ameaças), alerta, alarme, fuga, socorro, assistência às vítimas e restabelecimento de serviços essenciais” (SEDEC, 2017).

Muito formatados, pela lógica clássica, os municípios mantiveram seus instrumentos contingenciais clássicos pouco operacionais. Superar esta dificuldade é um dos objetivos do modelo apresentado neste relatório. Por isso trazemos ao debate uma experiência recente que achamos pode contribuir.

Aquando da pandemia da Covid 19, a lógica oficial, federal e da maioria dos estados, seguiu o **errado pressuposto** de que se tratava, simplesmente, de uma emergência de saúde, construindo **planos de contingência setoriais de saúde**. Porque setorialmente restritos, focando em ações de resposta da Saúde e suas instituições e não, como devia ser, de Proteção e Defesa Civil, num sentido abrangente, tendo a Saúde como agência líder e os protocolos de higiene e saúde como essenciais, tais planos se revelaram **falhos**. Efetivamente, eles não focavam aspectos referentes a outras dinâmicas da vida em sociedade durante a pandemia (ou empurravam-nas para resolução no âmbito da saúde, o que, provavelmente, prejudicou o seu enfrentamento e esteve na base de algumas dificuldades e reveses enfrentados).

À medida que a crise foi evoluindo e, particularmente, quando se adensou o debate sobre a volta ou não volta a aulas presenciais, o estado seguiu, de novo, a lógica reducionista/setorialista e esperou que a Secretaria de Educação tratasse do problema. Esta criou o Comitê Estratégico de Retorno as Aulas da Secretaria de Estado da Educação (SEE) que começou a elaborar Diretrizes para o retorno às aulas. Entretanto, em maio de 2020, o Comitê Técnico Científico (CTC) da Defesa Civil havia iniciado o trabalho de tentar **criar um modelo de plano de contingência para gestão da pandemia nas escolas** durante a etapa de mitigação⁶. Para tal, criou um grupo de trabalho, o qual tivemos a honra de coordenar. Criámos, então, um modelo base para discussão e coordenamos os trabalhos para o seu aperfeiçoamento. Em certo momento, contatou-se a Secretaria de Educação e o Comitê Estratégico de Retorno as Aulas, convidando-os para um trabalho conjunto. Tratou-se, no início, de debater por que razão diretrizes, só por si, não seriam suficientes nem a melhor forma de enfrentar o problema. Os membros do CTC passaram a integrar comissões desse Comitê Estratégico e os membros do Comitê a assistir a reuniões do grupo de trabalho do CTCT. Trabalhando para as escolas e, como tal, para os municípios, rapidamente se concluía a possibilidade e interesse de criar o Plano de

6 Neste caso, como etapa da resposta (contenção, mitigação, irradicação, se for o caso).

Contingência Estadual, segundo o mesmo modelo e se articulando com os planos municipais e de escola. O governo do Estado reconhece o trabalho realizado e anuncia:

“O Governo do Estado finalizou o Plano de Contingência Estadual para Educação (Plancon Edu Estadual) com o objetivo de preparar as instituições de ensino para o retorno às aulas presenciais em Santa Catarina em função da Pandemia da Covid 19 (...). Para facilitar o processo de elaboração do Plano de Contingência Escolar, o Comitê Técnico Científico da Defesa Civil de Santa Catarina criou um modelo padrão pré elaborado, chamado Plancon Edu Escolas, um Caderno de Apoio com perguntas respostas que subsidiam a elaboração do Plano”⁷.

A vivência foi fantástica e os resultados que se afiguram muito positivos estão, no atual momento sendo, cientificamente, estudados para publicação de artigos de avaliação. Tornou-se, desse início, claro que, mesmo que setorial e sendo sua implementação coordenada pelas estruturas estaduais e municipais de educação, se necessitava de um plano integrado e integrador, onde as diretrizes eram parte das dinâmicas e ações operacionais de resposta e não somente listagens de obrigações a cumprir, numa lógica de Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, onde o *know how* da PDC em planejamento contingencial e integração multisetorial (enquanto olhar e metodologia) era essencial.



Figura 1. PLANCON-EDU/COVID-19, Santa Catarina.

A experiência da Santa Catarina é apontada como referencial e a Associação de Professores de Santa Catarina afirma que “Santa Catarina é referência nacional pela adoção de plano de contingência na educação”. Assim, SC é o primeiro estado a retornar às aulas presenciais.

“Com base na Portaria Conjunta 750 de 2020, da SED, SES e DCSC, cada unidade escolar do território catarinense fica obrigada a elaborar um Plano de Contingência Escolar com base no PlanCon Edu Covid-19. “Santa Catarina é o único Estado do país que conseguiu retornar às aulas presenciais em fevereiro de 2021 e que adotou essa prática de segurança e proteção”, explicou o chefe da DCSC, David Busarello. Ele destacou que o Plancon Edu impactou diretamente no cotidiano de 1.610.086 estudantes, 170.825 docentes, o que representa 24,56% da população estimada de Santa Catarina. ‘A Defesa Civil Estadual atua nas mais diferentes frentes de trabalho sempre com o objetivo de preservar vidas e reduzir os prejuízos’, finalizou.”

⁷ <https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/notas-oficiais/plano-de-contingencia-da-educacao/>

Mas porque razão trouxemos este caso para debate? Porque julgamos que o modelo criado para o PLANCON-EDU COVID-19⁸, se combinado com um outro modelo igualmente por nós desenvolvido em SC, é uma promissora base para um modelo de Plano Municipal de Proteção e Defesa Civil para João Pessoa.

Assim, à luz de nossa experiência acumulada⁹, estudo de fontes e experiências a nível mundial, recomendamos que se não deve pensar em um só PLAMCON, porque a natureza diferenciada dos cenários de risco apontados no epítome de Diagnóstico Situacional implica diferenças substantivas em vários dos pontos do modelo geral que, adiante, iremos sugerir. Assim, embora devendo ter um modelo comum, no mínimo se necessita de 6 Planos de Contingência.

Por outro lado, OS PLAMCON têm uma lógica e metodologia de elaboração diferenciada da do PDMPDC, exigindo uma outra lógica de muito maior participação da equipe de PDC e das comunidades/população, pelo que não devem ser colocadas como integrada do PDMPDC (ou PMGRVD). Os PLAMCON são instrumentos que seriam melhor desenhados por uma consultoria individual, trabalhando junto com a equipe municipal de PDC e outras instituições que participam das dinâmicas de PDC. Forma-se, assim, uma equipe que constrói junto e não uma empresa que faz de fora (mesmo consultando a equipe de PDC, outros órgãos relevantes e a população).

Com base no que foi referido avançamos uma proposta de estrutura base de modelo de PLANCOM, construída com base no cruzamento dos modelos já por nós desenvolvidos, mas, também, a experiência recolhida quanto a sua implementação. Foram, também, consideradas as diferenças de contexto e/ou âmbito no que se refere aos planos municipais de SC (que se integravam com um sistema integrado com certas regras) e ao PLANCON-EDU COVID-19 (atendendo a uma realidade setorial específica) e a realidade específica dos cenários de risco de João Pessoa.

1. Introdução (Breve contextualização, Estrutura do Plano)

2. Critérios de ativação e níveis de prontidão

2. Sistema de Alerta e Alarme (Avisos e alertas de responsabilidade federal/estadual, Recolha de dados e monitoramento a nível municipal, Comunicação interna e com a população, incluindo formas e meios de alerta)

⁸ Que, agora, está em Santa Catarina sendo usado para elaboração de Planos de Contingência setoriais da Assistência Social, de cujos trabalhos, virtualmente, também, temos participado.

⁹ Elaboramos a proposta base e coordenados a equipa técnica que elaborou o modelo de Plano de Contingência Municipal, Plano Comunitário de Redução de Riscos e Desastres e Plano Familiar e Emergência para o Estado de Santa Catarina; elaboramos a proposta de partida e coordenamos a equipa que elaborou o modelo de Plano de Contingência (Estadual, Municipal e Escolar) de Educação – COVID-19, no estado de Santa Catarina; assessoramos a elaboração de planos de contingência municipais como, por exemplo, do município de Tubarão/SC.

3. Cenários de risco (Ameaça(s), Exposição/área(s)de risco, Vulnerabilidades, populações alvo)

4. Dinâmicas e Ações Operacionais (Recursos humanos e matérias a mobilizar, Protocolos Operacionais)

5. Infraestruturas de apoio (CCC, Sede Defesa Civil, Centro de Comando Móvel, Abrigos, Central de Logística)

6. Sistema de Comando Operacional/de Incidentes

7. Recomendações finais

Anexos

Boletins de ocorrências (ao longo do dia)

Boletins informativos (diários).

Uma última sugestão diz respeito a julgamos seria muito importante conseguir que os PLAMCON tivessem uma versão eletrônica simples. Acompanhamos, como já foi referida a elaboração de um Sistema eletrônico de Gestão de Riscos e Desastres (SISDC) para o Estado de SC. Pudemos aperceber-nos de como a exagerada complexificação de instrumentos eletrônicos operacionais pode gerar custos e dificuldades difíceis de superar. Por isso, julgamos que seria ideal considerar a possibilidade de criação de um **aplicativo**, correndo em celular, que permitisse rodar o PLAMCON.

Mais uma vez se sugere que ele possa assumir uma lógica de *webmapping* que, aproveitando componentes do *webmapping* do PDMPDC, crie outros. Seria interessante realizar um debate com especialistas do corpo funcional da prefeitura e, eventualmente, outros, sobre a viabilidade técnica e econômica desta sugestão, bem como consulta exploratória a empresas¹⁰.

4. OUTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

O Plano Municipal de Redução de Riscos de Desastres (PMRR) é uma iniciativa do antigo Ministério das Cidades, hoje do Desenvolvimento Regional, relativamente ao qual existem muito poucas informações disponíveis. O CEPED-UFSC, em seu site define o PMRR da seguinte forma

“O Plano Municipal de Redução de Riscos de Desastres é elaborado para estabelecer referenciais técnicos e gerenciais que vão permitir a implementação de ações estruturais e não estruturais, em prazos adequados aos recursos orçamentários do Município e a eventuais aportes financeiros de origem Federal e ou outros, para reduzir e controlar os riscos de desastres, que ameaçam a segurança da população”.

Esta é uma das poucas tentativas de caraterização do que possa ser um Plano Municipal de Redução de Risco de Desastres (PMRR). Assim, trata-se de um instrumento que nunca foi alvo, por parte dos órgãos governativos, de satisfatória definição de natureza e escopo. Ele se apresenta mais como um expediente de planejamento de obras estruturais urbanas para

10 <https://www.wolterskluwer.com/en/solutions/enablon/vision-platform>, https://info.gartnerdigitalmarkets.com/tracker-networks-pr-gdm-lp/?category=erm&utm_source=GetApp, https://www.getapp.pt/x/110721/sofvie?category=85&clickout_type=landing_page&clickout_placement=category-show-landing_page-name

resolução de situações de risco, a financiar em programa estadual ou federal. Contudo, a realização das obras incumbia ao município e, assim, salvo quando o município conseguia aceder a fundos disponíveis no âmbito de um qualquer programa estadual ou federal de financiamento de obras, como por exemplo PAC, a maioria dos PMRR elaborados, acabaram por não ser implementados ou, somente, sofrer implementação parcial.

O carácter não obrigatório do instrumento, associado ao que acaba de se referir, está provavelmente na base de sua pouco expressiva utilização e de uma eventual futura perda de peso. Independente de quem poderá financiar a sua elaboração e/ou as obras que nele forem previstas, o PMRR deveria ser associado ao PDMPDC, como instrumento operacional de ações de mitigação e prevenção ali previstas.

Os **Planos Comunitários de Gestão/Redução de Risco** representam uma ideia relativamente recente, fomentados a partir de experiências em certos países, tanto da América Latina, como da Europa, mas que não se encontram, ainda, previstos em lei ou em documentação estruturante da política de PDC brasileira. Por outro lado, os **Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil** (NUPDEC), que em nossa opinião estariam, diretamente, relacionados com os PLACRED, estavam referenciados na Política de Defesa Civil de 2009, mas não são referenciados na Lei 12.608/12. A ação de NUPDEC, em alguns municípios brasileiros, vem sendo contraditória e, mesmo nos casos de sucesso, esses núcleos têm experimentado grande instabilidade. Assim, subsiste uma grande indefinição quanto a sua natureza, escopo e funções, metodologia de constituição e funcionamento, viabilidade, necessidades associadas, etc.

Embora exista uma ou outra referência aos **Planos Familiares de Emergência** (PLAFE), eles não considerados nem citados nas leis ou documentos doutrinadores da Proteção e Defesa Civil de nível federal ou estadual. Estes instrumentos são, contudo, amplamente referenciados em diferentes regiões do mundo.

NOTA FINAL

Faz-se notar a **importância** e **urgência** de debater estes pontos já que eles implicam alterações na lógica geral prévia, sendo necessário analisar suas implicações, bem como, sua viabilidade técnico-formal, econômica, etc.

BIBLIOGRAFIA

ADRIANO, M. A.; FREITAS, Mário. Participação Popular no Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina-Brasil In: I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de las Áreas Litorales, 2012, Cádiz. Libro de Comunicaciones e de posters I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de las Áreas Litorales. Cádiz: Grupo de Investigación Gestión Integrada de Áreas Litorales, Universidad de Cádiz, 2012. p.1978 – 1988.

ANDRADE, Maria Neide e ALVES, Jocélio. Análise da Cobertura Vegetal dos Bairros da Cidade de João Pessoa, PB. Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Vol. 4: Congestas 2016.

ALVES, Larissa. Culturas de Ordenamento Territorial: conceituações e perspectivas histórico analíticas. In Mercator, Fortaleza, v. 13, n. 3, p. 63-73, set./dez. 2014.

ANJOS, Wellintânia; NÓBREGA, Wesley; SILVEIRA, José Augusto; SILVA, Dutra. Urbanização Dispersa e a Transformação da Paisagem Natural: Estudo de Caso sobre a Dispersão Urbana na Bacia do Rio Cuiá, na cidade de João Pessoa. In GeoAmbiente On-line, 2017.

ANJOS, Wellintânia; SILVA, Dutra; SILVEIRA, José Augusto; SILVA, Tarciso. Impactos Ambientais Urbanos na Bacia do Rio Cuiá, João Pessoa, Paraíba, Anais do Encontro Nacional de Águas Urbanas, setembro 2014.

ALVES, Ricardo; SANTOS, Jocélio; e ANDRADE, Maria. Riscos e Vulnerabilidade Urbana: a produção da moradia em áreas de risco na cidade de João Pessoa (PB). Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Vol. 4, 2016. Consultado em:

//efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Feventos.ecogestaobrasil.net%2Fcongestas2016%2Ftrabalhos%2Fpdf%2Fcongestas2016-et-01-042.pdf&clen=505990&chunk=true, acesso em 26/10/2021

BARBOSA, Tamires e BARBOSA, Maria Emanuella. Aspectos geomorfológicos e mapeamento das unidades de relevo do município de João Pessoa, PB. Geografia, Ensino & Pesquisa, Vol. 20, n.1, p. 143-155, 2016.

FREITAS, Mário e KAETSU, Patrícia. Análise Sistêmica Complexa da Estiagem e Contribuições para o Planejamento de Intervenções In: Estiagem no Oeste Catarinense: Diagnóstico e Resiliência. 1 ed., Florianópolis: Editora UDESC, 2018, v.1, p. 241-257.

BARBOSA, Tamires. Aplicação de índices geomórficos para análise morfológica e neotectônica da bacia do rio Marés. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, 2013.

DIEB, Marilia e MARTINS, Paula. O Rio Jaguaribe e a história urbana de João Pessoa/Pb: da harmonia ao conflito. Anais XVII ENANPUR, 2017.

DUARTE, Manuela & LEDER, Solange. Direção e Velocidade do vento em um recorte urbano da cidade de João Pessoa-PB. Artigo sem data, consultado em <https://docplayer.com.br/33137292-Direcao-e-velocidade-do-vento-em-um-recorte-urbano-da-cidade-de-joao-pessoa-pb.html>, Acesso em 26/10/2021.

FERREIRA, Débora; ALBINO, Lisangela; FREITAS, Mário. Mapeamento participativo para a gestão de risco de desastres. Região dos Baús, Ilhota, SC. REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA (IMPRESSO), v.69, p.713 - 730, 2018.

FERREIRA, Débora; ALBINO, Lisangela; FREITAS, Mário. Participação Popular na Prevenção e Enfrentamento de Desastres Ambientais: resultados de um estudo piloto em Santa Catarina, Brasil. Revista Geográfica de América Central (Online), v.47 E, p.1 - 17, 2011.

FERREIRA, Débora; PROCHNOW, Ronan; FREITAS, Mário. Construção de um SIG Participativo para Prevenção e Gestão de Desastres Ambientais no Morro do Baú em Ilhota/SC: apresentação de uma versão piloto para o Braço do Baú In: II Workshop Internacional de História do Ambiente: Desastres Ambientais e Sustentabilidade, 2011, Florianópolis. Anais do II Workshop Internacional de História do Ambiente: Desastres Ambientais e Sustentabilidade.

FREITAS, M.; KAETSU, P.T. A gestão dos recursos hídricos e da estiagem no Oeste Catarinense: contribuição para uma análise sistêmica complexa. Labor & Engenho, v.4, p.34 - 50, 2015.

FREITAS, Mário; ADRIANO, M. A.; SATORI, F. F. Participação Popular e Comunitária na Elaboração do Plano Diretor de Florianópolis: um estudo realizado no bairro do Campeche. Revista SODEBRAS, v.8, p.8 - 14, 2013.

- FREITAS, Mário; ALVES, E. X.; SANTO, M. A. D.; PORTELLA, Sérgio. O Desastre da Samarco/Vale/BHP: análise crítica de alguns discursos, rationalidades e percepções. *Ciência e Cultura*, v.68, p.51 - 56, 2016.
- FREITAS, Mário; ANNUNCIATO, Drauzio. Botucatu às margens do Tietê: cultura e sustentabilidade. São Paulo: Instituto Brasil Com, 2008, v.20.
- FREITAS, Mário; FERREIRA, Débora; ALBINO, Lisangela; KABILIO, Mário; CARTAGENA, Sarah. Diagnóstico Participativo In: Estiagem no Oeste Catarinense: Diagnóstico e Resiliência.1 ed. Florianópolis: Editora UDESC, 2018, v.1, p. 211-240.
- FREITAS, Mário; FERREIRA, Débora; ALBINO, Lisangela; SILVA, Palmela; TAEKO, Patrícia; CARTAGENA, Sarah. Estiagem: Ocorrências, Políticas e Atores In: Estiagem no Oeste Catarinense: Diagnóstico e Resiliência. 1 ed. Florianópolis: Editora UDESC, 2018, v.1, p. 164-210.
- FREITAS, Mário; OLIVEIRA, F. Estiagem no Oeste Catarinense: Diagnóstico e Resiliência. Florianópolis: Editora UDESC, 2018.
- FREITAS, Mário; PORTELLA, Sérgio. A redução de Risco e Desastres e os Desafios da Criação e Ação de uma Rede Brasileira de Pesquisa In: Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action.1 ed. São Carlos: RiMa Editora, 2017, p. 601-619.
- FREITAS, Mário; SANTO, Mariane; OLIVEIRA, Francisco. Introdução In: Estiagem no Oeste Catarinense: Diagnóstico e Resiliência.1 ed. Florianópolis: Editora UDESC, 2018.
- FURRIER, Max. Caracterização Geomorfológica e do Meio Físico da Folha João Pessoa 1:100.000. Tese de Doutoramento. Pós-Graduação em Geografia Física, USP, 2007.
- FURRIER, Max; ARAÚJO, Magno; MENESSES, Leonardo. Geomorfologia e Tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba. *Geol. USP Sér. Cient.*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 61-70, outubro 2006.
- LIMA, Raoni. Análise espaço-temporal da balneabilidade no litoral de João Pessoa e Cabedelo. Monografia (Bacharelado em Geografia) Universidade Federal da Paraíba, 2013.
- LUIZ, Nicolodi e UELLER, Rafael. Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. *Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management*, vol. 10, núm. 2, 2010, pp. 151-177.
- MARQUES, Sindomar; FREITAS, Mário. Competências do Município na Prevenção de Riscos e sua Responsabilidade Civil por danos decorrentes de Desastres Ambientais: uma reflexão centrada no Conjunto Habitacional do Mocotó; Morro da Queimada, Florianópolis In: II Workshop Internacional de História do Ambiente: Desastres Ambientais e Sustentabilidade, 2011, Florianópolis. Anais do II Workshop Internacional de História do Ambiente: Desastres Ambientais e Sustentabilidade, 2011. p.1 – 20.
- MARINHO, Eduardo. Bases Geológicas e Geomorfológicas das Organizações Espaciais no Município de João Pessoa. Tese Doutorado, Universidade federal de Pernambuco, 2011.
- MENINO, Ivonete e CAVALCANTI, Janeide. Recursos hídricos, usos e contradições na bacia do Rio Paraíba. *Tecnologia & Ciências Agropecuárias*, João Pessoa, v.7, n.1, p.47-52, mar. 2013.
- MUEHE, Dieter (Org). Erosão e progradação no litoral brasileiro. Brasília: MMA, 2006.
- NUNES, Edilon e GARCIA, Loreley. Sociedade e Natureza: Conflito Territorial de Poluição Industrial da Bacia do Rio Gramame-Mumbaba – PB. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, ano 24 n. 2, 255-266, mai/ago. 2012
- OLIVEIRA, Simone; PORTELLA, Sérgio; SIQUEIRA, Antenora; FREITAS, Mário. Desnaturalização dos desastres e mobilização comunitária: redes e experiências. *Ciência & Tropico*. v.4, p.13 - 36, 2016.

PEREGRINO, Paulo. Interrelações existentes entre os escoamentos de eventos e os padrões de ocupação do solo nos bairros de Cabo Branco e Tambaú/João Pessoa-PB. Dissertação no Mestrado em Engenharia Urbana da Universidade Federal da Paraíba, 2005 Barbosa, Tamires Silva.

PEREIRA, Lidyanne; DETMERING Priscilla; ANDRADE Maria. Plano de Recuperação de Áreas Degradas do Rio Sanhauá. Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Vol. 4, 2016. Consultado em chrome-extension: //efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Feventos.ecogestaobrasil.net%2Fcongestas2016%2Ftrabalhos%2Fpdf%2Fcongestas2016-et-01-042.pdf&clen=505990&chunk=true, acesso em 26/10/2021

PRETO, Isabel; McCALL, Michael; FREITAS, Mário; DOURADO, Luís. Participatory Mapping of the Geography of Risk of Children and Adolescents: Risk Perceptions of Children in Two Portuguese Towns. Children, Youth and Environments. , v.26, p.85 - 110, 2016.

PRETO, Isabel; McCALL, Michael; FREITAS, Mário. O uso de Sistemas de Informação Geográfica Participativos como instrumento de participação de crianças e adolescentes na construção de sociedades mais sustentáveis. Indagatio Didactica., v.3, p.140 - 164, 2011.

RIBEIRO, Márcia; RIBEIRO, Maria Adriana; VIEIRA, Zédnha. Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba – Brasil: Uma Possibilidade para a Discussão e a Resolução de Conflitos. In Anais do VIII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa, 2015.

SILVA, Leonardo. Modelagem e Geoprocessamento na identificação de áreas com risco de inundaçao e erosão na bacia do Rio Cuiá. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). UFPB/CT, 2007

SILVA, Ligia. "Forma urbana e cotidiano na evolução de João Pessoa". Revista Saeculum n. 3, p. 161 a 186, 1997.

SILVA, Natieli. As Chuvas no Município de João Pessoa: Impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental. Universidade federal da Paraíba: Dissertação de Mestrado em Geografia, 2018.

SILVA, Tamires. Aplicação de índices geomórficos para análise morfológica e neotectônica da bacia do rio Marés – PB. Bacharelado em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, 2013.

SOUZA, Vladimir & Katzschner, Lutz. Mapa climático urbano da cidade de João Pessoa/PB. Comunicação ao 8º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano Regional, Integrado e Sustentável, Coimbra, Portugal, outubro de 2018. Consultado em chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Frepositorio.ufpb.br%2Fjspui%2Fbitstream%2Ftede%2F289%2F1%2Fparte1.pdf&clen=4284905, acesso em 25/10/2021.

SOUZA, Vladimir. Mapa Climático Urbano da Cidade de João Pessoa – PB. Dissertação no Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Paraíba, 2010.

SOUZA, Vladimir e KATZSCHNER, Lutz. Mapa Climático Urbano da Cidade de João Pessoa – PB. In Anais 8º Congresso Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 2018.

VALADARES, Diego; Nóbrega, Wesley; FURRIER, Max. Caracterização Geomorfológica do Baixo Gráben do Rio Mamanguape, Borda Oriental do Estado do Paraíba. Anais do XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ABEQUA, 2013.

VASCONCELOS, Thiago; PEREIRA, Estéfanny e RIBEIRO, Francicleá. Plano Espacial de Erosividade das Chuvas para o Município de João Pessoa-PB. Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Vol. 4, 2016. Consultado em file:///Volumes/MARIO_2021/Consultoria%20Joa%CC%83o%20Pessoa/Bibliografia%20/Bibliografia%20base%20territorial/Vasconcelos,%20et%20al_ErosividadeChuvasJoa%CC%83oPessoa_2016.pdf, acesso em 26/10/2021.

**ANEXO
PROJETO DEFESA CIVIL JP**

João Pessoa, dezembro de 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Mário Jorge C C Freitas", is enclosed within a light gray rectangular box.

Mário Jorge C C Freitas



Projeto Defesa Civil JP +

Defesa Civil mais equipada,
Defesa Civil mais preparada,
Comunidade mais segura.

CAMIONETAS ESPECIAIS 4X4

**Veículo automotor Caminhonete
Pick-up Cabine Dupla tipo M**



Destaque:

Automático;

Plotada;

Para Choque de Impulsão;

Giroflex e Sirene;

Guincho 12.000 lbs;

Snorkel;

Entrega de tanque Cheio;

Emplacado;

1º Revisão Grátis (por conta da vendedora);

Garantia mínima de 36 meses ou

100.000 km



VEÍCULO HATCH

Veículo automotor Hatch



Destaque:

*Manual;
Plotada;
Giroflex (ver)
Entrega de tanque Cheio;
Emplacado;
1º Revisão Grátis (por conta da
vendedora);
Garantia mínima de 36 meses ou
100.000 km*



MOTO AQUÁTICA - JET SKY

Moto Aquática - Jet Sky



Destaque:

Potência mínima 170hp;

Plotada;

Embarcação Registrada e Regularizada;

Capa de proteção a Embarcação Entrega Técnica com curso;

Carreta Rodoviária regularizada e emplacada.



EMBARCAÇÃO EM ALUMÍNIO

Barco de Alumínio



Destaque:

Comprimento 07 metros;

Motor 40 HP;

Plotada;

**Embarcação Registrada e
Regularizada;**

Capa de proteção a Embarcação;

Entrega Técnica com curso;

**Carreta Rodoviária regularizada e
emplacada.**



QUADRICICLO

Quadriciclo



Destaque:

380 CC;
Plotada;
Capa de proteção a Embarcação;
Entrega Técnica com curso;
Carreta Rodoviária regularizada e
emplacada.



MINI ESCAVADEIRA



Mini escavadeira hidráulica



Destaque:

19 HPI;

Plotada;

Conjunto de ferramentas:

01 martelo rompedor hidráulico
02 ponteiros sobressalentes e
01 ferramenta para remover tocos,
raízes, pedras e afins tipo ripper.

Entrega Técnica com curso;

**Carreta Rodoviária regularizada e
emplacada.**



AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA

DRONE - RPA



Destaque:

Autonomia mínima por bateria de 25 min;
Plotada;
Landing Pad;
Mochila de transporte;
Pasta de arquivos;
Adaptador de carga para veículo;
Entrega técnica;
Óculos de operação.



UNIFORMES PARA DEFESA CIVIL



Conjunto de Uniforme Operacional Calça e Gandola

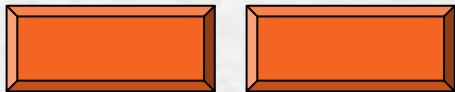
Destaque:

Azul com detalhes em Laranja;
Laranja com detalhes em Azul;
Tecido Rip Stop;



UNIFORMES PARA DEFESA CIVIL

***Uniforme Operacional
Camiseta e Gola Polo***



Destaque:

Camiseta Laranja em tecido em meia malha fio 30/1;

Gola Polo Laranja, Azul e detalhe em branco tecido em meia malha fio 30/1;



UNIFORMES PARA DEFESA CIVIL



Colete Operacional



Destaque:

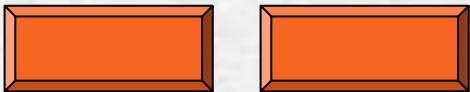
Colete em Rip Stop Laranja;

Bolsos externos e internos com detalhes especiais;
Capa de chuva conjunta.



UNIFORMES PARA DEFESA CIVIL

*Camisa Social
Manga Longa e Manga Curta*



Destaque:
*Camisa social em algodão egípcio;
Cor Branca e gola interior laranja.*



UNIFORMES PARA DEFESA CIVIL



Gravata Defesa Civil



Destaque:

Gravata para traje social;

100% poliéster, laranja com listras marinho e brancas ou laranja lisa



KIT MATERIAIS ATIVIDADES DC



Kit Eventos e Apoio PC



Destaque:

Materiais para uso em ações preventivas e apoio ao PC.

Tenda Sanfonada;

Totem Inflável;

Mesa e cadeira plástica;

Caixa de Som;

Tapete de grama artificial;

TV 42 pol e suporte;

Banner DC e tripé

KIT FERRAMENTAL DC

Kit Ferramentas e Materiais



FERRAMENTAS BÁSICAS



Destaque:

Materiais para uso em ações preventivas, de resposta e apoio ao Posto de Comando.



KIT MATERIAIS ATIVIDADES DC



Kit Atendimento PP



Destaque:

Roupas de proteção PP

Nível A;

Nível B;

Nível C;



Nível A

Nível B

Nível C

CAMINHÃO AJUDA HUMANITÁRIA



Kit Materiais ações DC



Destaque:

Automático;
Plotada;
Para Choque de Impulsão;
Giroflex e Sirene;
Guincho 12.000 lbs;
Entrega de tanque Cheio;
Emplacado;
1º Revisão Grátis (por conta da vendedora);
Garantia mínima de 36 meses ou 100.000 km

CAMINHÃO AJUDA HUMANITÁRIA



Guindaste hidráulico tipo trave



Destaque:

Momento máximo 12.000 kg;
Capacidade máxima de elevação
6.000kg a 2 metros;
Alcance vertical mínimo de 14m.



CAMINHÃO AJUDA HUMANITÁRIA



Equipamento Roll On Roll Off



Destaque:

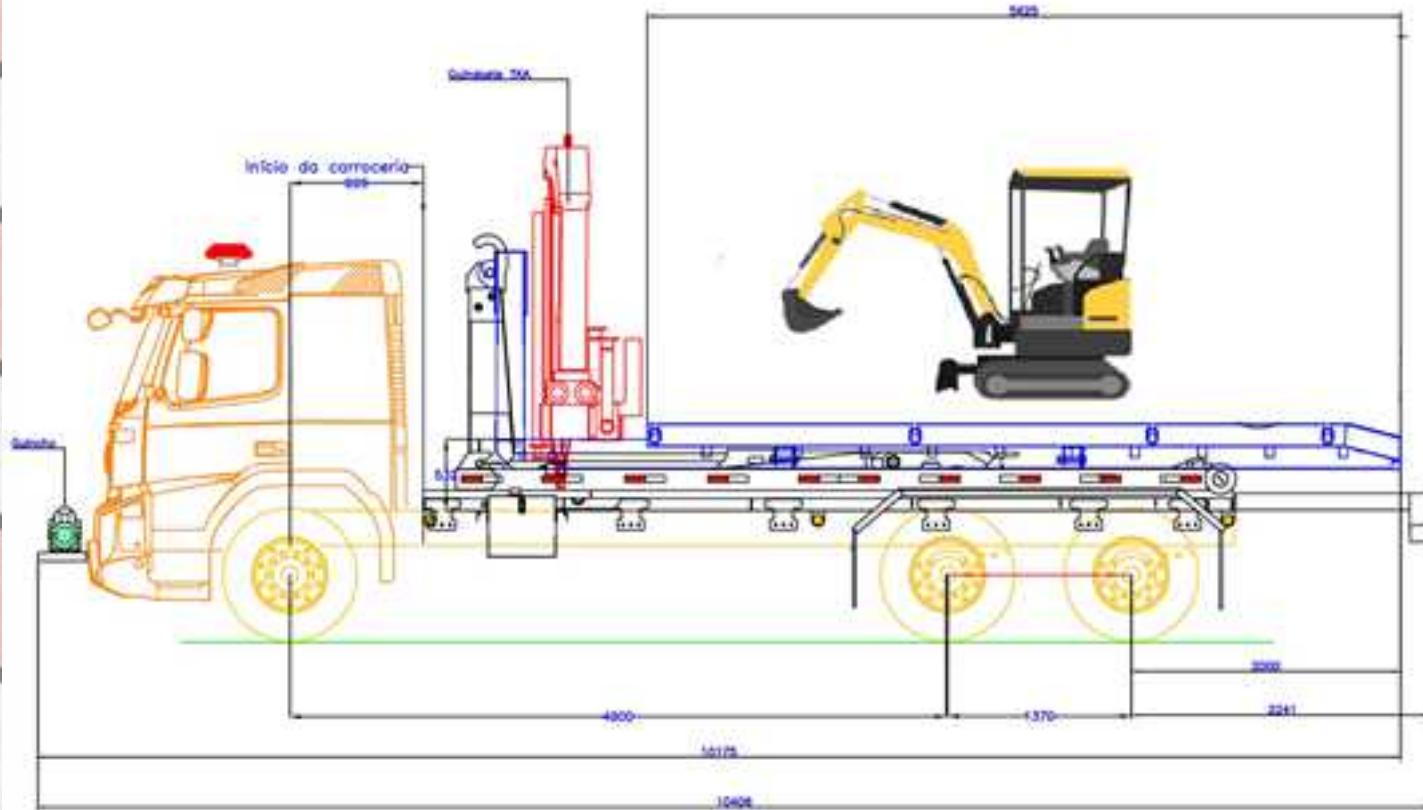
*Estrutura nova e robusta;
Fabricado em chapa de aço de alta
resistência;
Sistema de acionamento na cabine do
veículo;
Estabilizador traseiro;
Sistema com capacidade mínima de
levante de 22 ton;*



CAMINHÃO AJUDA HUMANITÁRIA



Modelo 1

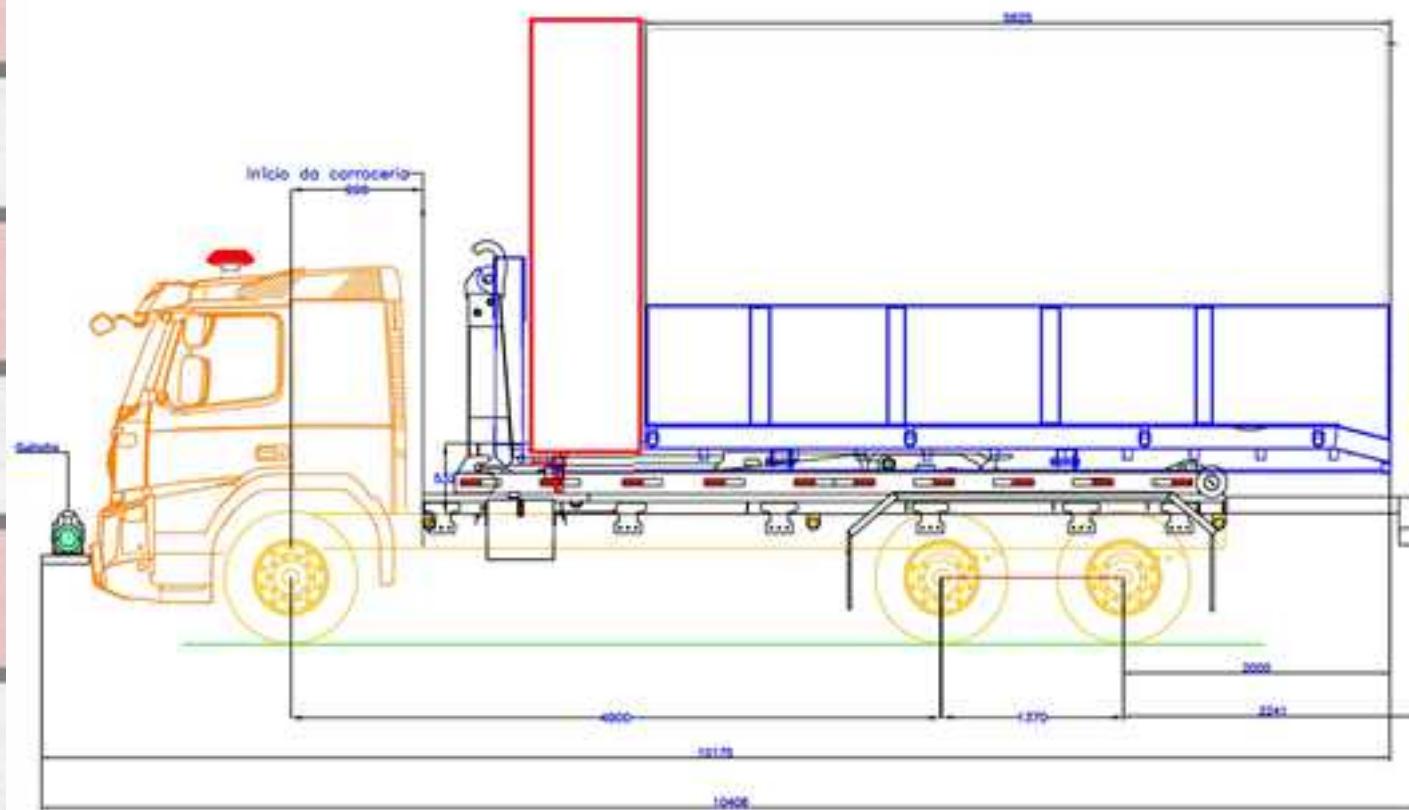


CAMINHÃO AJUDA HUMANITÁRIA



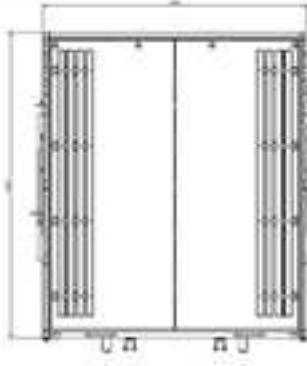
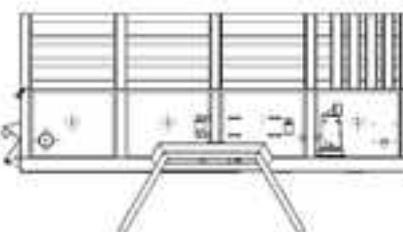
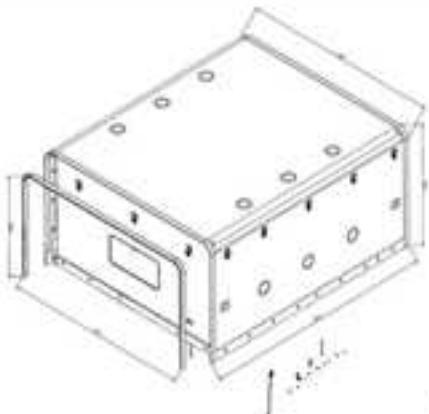
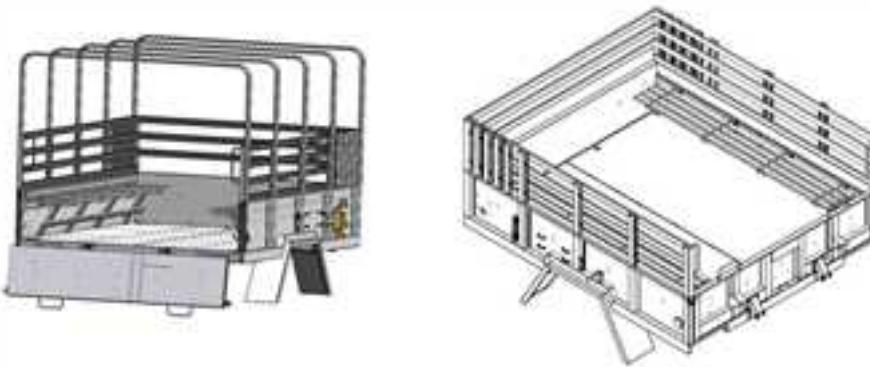
**JOÃO
PESSOA**
cidade que cuida

Modelo 2



CAMINHÃO AJUDA HUMANITÁRIA

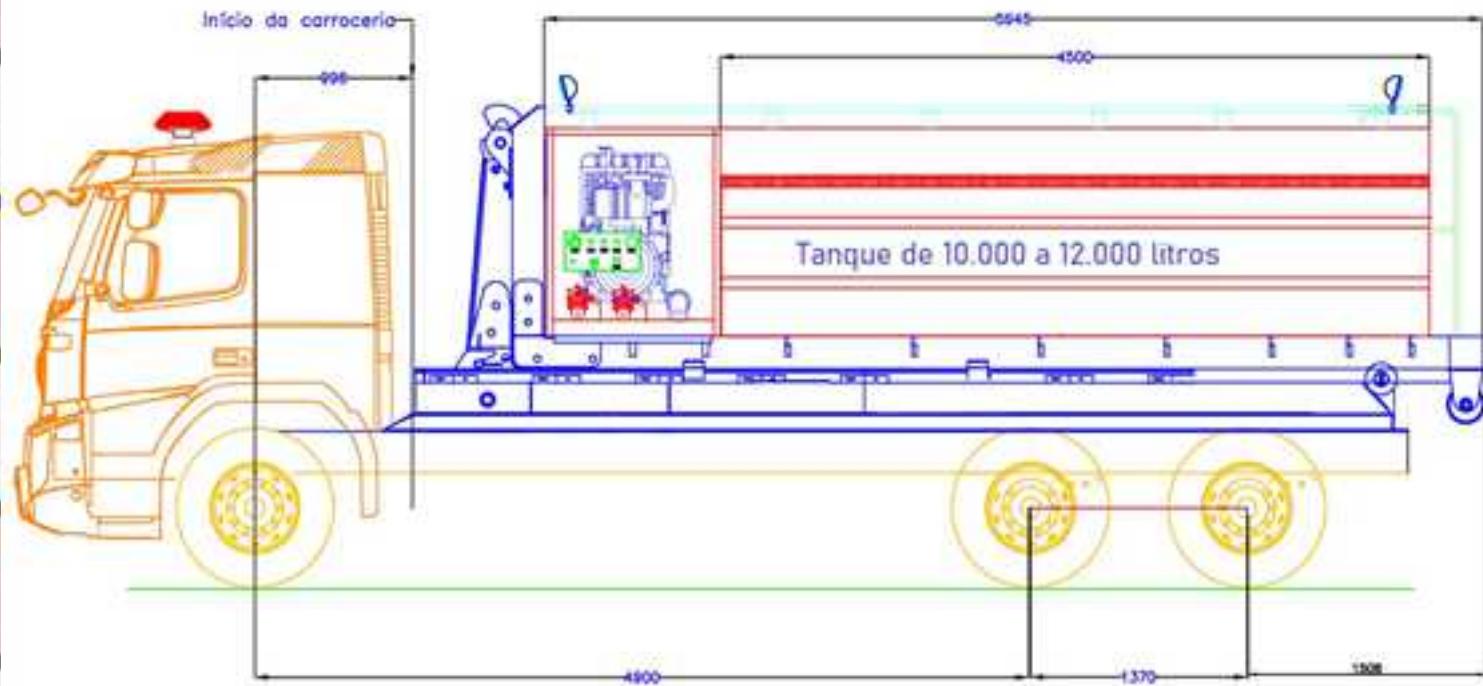
Modelo 2.1



CAMINHÃO AJUDA HUMANITÁRIA



Modelo 3



CAMINHÃO PC/GRD

Caminhão Posto Comando e GRD



Destaque:

**Caminhão 4x4
Manual;
Plotada;
Giroflex e Sirene;
Guincho 12.000 libras e parachoque
Entrega de tanque Cheio;
Emplacado;
1º Revisão Grátis (por conta da
vendedora);
Garantia mínima de 36 meses ou
100.000 km**



CAMINHÃO PC/GRD

PC/GRD



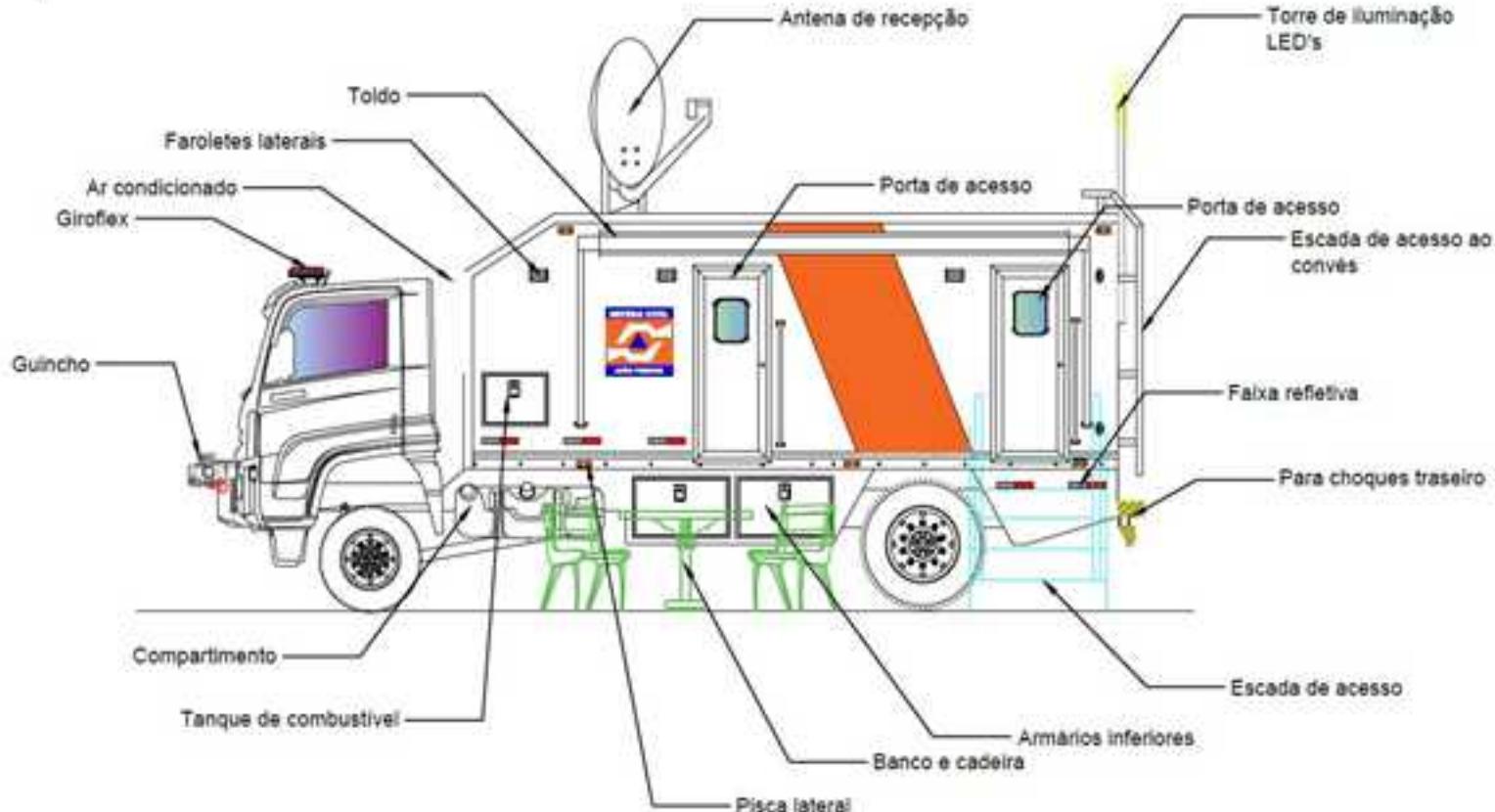


JOÃO
PESSOA

cidade que cuida

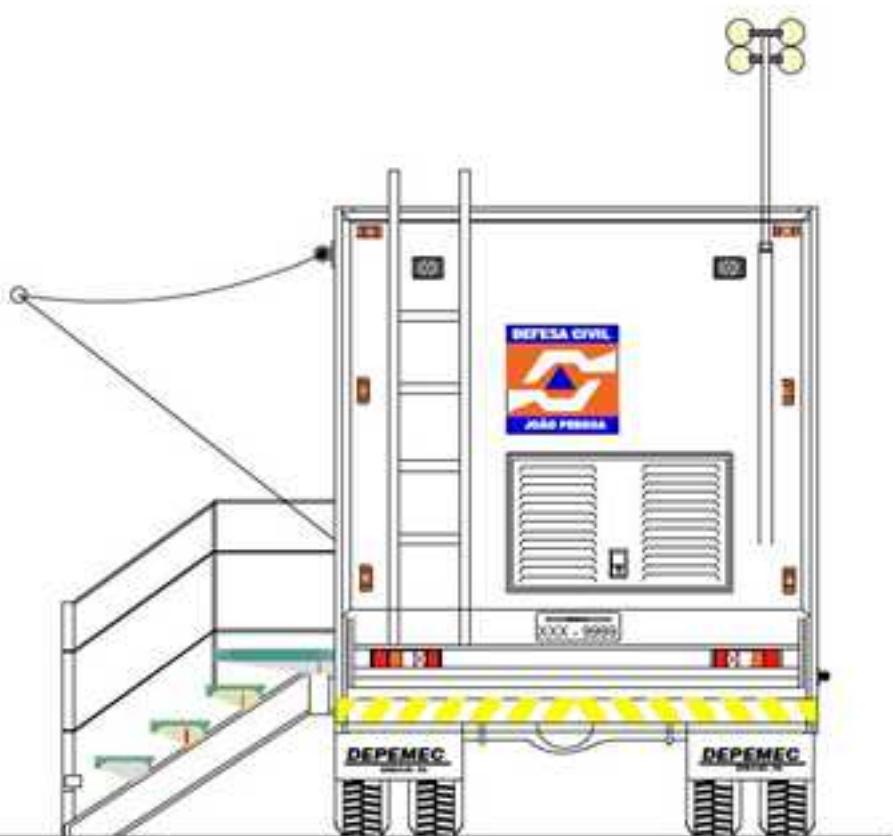
CAMINHÃO PC/GRD

PC/GRD



CAMINHÃO PC/GRD

PC/GRD



Destaque:

Gerador a gasolina;
02 monitores 42 pol;
Mesa e cadeiras;
Frigobar;
Computador;
Compartimento de peças;
Armários internos;
Torre de Iluminação externa;
Ar condicionado;
Toldo em ambos os lados;
Antena de Comunicação;

Câmera 360º externa (a projetar)

CAMINHÃO PC/GRD



PC/GRD

