



PALMARES

PROJETO DE APOIO TÉCNICO DO **CREA-PE** AOS MUNICÍPIOS EM ESTADO DE EMERGÊNCIA DA **MATA SUL**

BELÉM DE MARIA
CATENDE
CORTÊS
RIBEIRÃO

Recife-PE | 2017



CREA-PE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Pernambuco



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000



APOIO TÉCNICO MATA SUL
Projeto de Apoio Técnico do CREA-PE aos Municípios da Mata Sul em
Estado de Emergência

RELATÓRIO TÉCNICO Nº PMS / 001 DO
PROJETO DE APOIO TÉCNICO DO CREA-
PE AOS MUNICÍPIOS DA MATA SUL EM
ESTADO DE EMERGÊNCIA DEVIDO ÀS
FORTES CHUVAS OCORRIDAS EM MAIO A
JUNHO / 2017 - ANÁLISE DE RISCOS NO
MUNICÍPIO DE PALMARES, PE.

(RELATÓRIO FINAL – PALMARES / PE)

RECIFE-PE, DE 26 DE SETEMBRO DE 2017.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

PALAVRA DO PRESIDENTE

Oferecer suporte e auxílio aos que mais precisam é uma das missões que o profissional de engenharia assume ao exercer eticamente seu trabalho. O Conselho, como sua principal representação, não pode ser diferente. Diante da tragédia que, em maio de 2017, deixou mais de 36 mil pernambucanos desalojados - devido às enchentes que atingiram em especial a região da Mata Sul - e sensibilizou todo o país, o Crea-PE voltou suas forças à causa e realizou, juntamente com profissionais engajados e o Sistema Confea/Crea, o **Projeto Mata Sul**, que ofereceu auxílio técnico às localidades num momento de enorme necessidade.

Palmares, Belém de Maria, Catende, Ribeirão e Cortês foram as cidades mais atingidas pelas enchentes e que receberam, durante o segundo semestre de 2017, equipes extremamente preparadas do Sistema Confea/Crea que, sem medir esforços, trabalharam de maneira honorífica e voluntária para oferecer o suporte necessário aos municípios mais afetados. Financiado pelo Conselho Federal de Engenharia (Confea) e desenvolvido pelo Crea-PE, o projeto realizou, durante quatro meses, vistorias *in loco* nas áreas das engenharias civil, pesca, florestal, minas e de segurança do trabalho, agronomia, geologia e meio ambiente. A posterior avaliação técnica dos danos causados está reunida neste material, o **“Projeto de Apoio Técnico aos municípios em Estado de Emergência da Mata Sul”**. Agora, o compromisso se firma em função de oferecer os resultados aqui apresentados de forma que o caminho até a reestruturação completa de cada município seja alcançada, da maneira mais ágil e eficaz possível, garantindo aos cidadãos da Mata Sul a qualidade de vida e segurança pela qual tanto prezamos.



Eng. Civil **Evandro de Alencar Carvalho**
Presidente do Crea-PE



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

AGRADECIMENTOS

PREFEITURA DE PALMARES

Altair Bezerra da Silva Junior - Prefeito

José Alberto Ferreira Porto - Secretário de Infraestrutura

Francisco de Assis Alves (Chico do Padre) - Secretário de Agricultura

COORDENAÇÃO DE DEFESA CIVIL

Amaury Silva de O. Junior – Técnico

Elizangela Portela –Técnica

Ruan Felipe – Técnico



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO –

CREA-PE

PRESIDENTE

Engenheiro Civil Evandro de Alencar Carvalho

DIRETORIA – ANO 2018

Eng. Civil Fernando Antonio B.Lapenda - 1º Vice-Presidente (Presid.em Exercício)

Engenheiro Civil Roberto Lemos Muniz - 2º Vice-Presidente

Engenheiro Eletricista André Carlos Bandeira Lopes - 1º Diretor Administrativo

Engenheiro Civil Edmundo Joaquim de Andrade - 2º Diretor Administrativo

Engenheira Civil Liliane B. M. de Albuquerque Maranhão - 1º Diretora Financeiro

Engenheiro Civil Hermínio Filomeno da Silva Neto - 2º Diretor Financeiro

DIRETORIA – ANO 2017

Geólogo Waldir Duarte Costa Filho - 1º Vice-Presidente

Engenheiro de Produção Marcílio José Bezerra Cunha - 2º Vice-Presidente

Engenheiro Eletricista André Carlos Bandeira Lopes - 1º Diretor Administrativo

Engenheiro Civil Edmundo Joaquim de Andrade - 2º Diretor Administrativo

Engenheiro Civil Francisco Rogério Carvalho de Souza - 1º Diretor Financeiro

Engenheiro Civil Hermínio Filomeno da Silva Neto - 2º Diretor Financeiro

PARTICIPANTES

COORDENADOR GERAL

Frederico Guilherme Bastos - ENGENHARIA CIVIL

SUPERVISOR

André Gomes Buonafina - ENGENHARIA CIVIL

PROFISSIONAIS

Fabio Gilnei Barbosa da Silva - AGRONOMICA

Edson Gueiros Lins - ENGENHARIA CIVIL

Helder Pedrosa de Melo - ENGENHARIA CIVIL

Jefferson Almeida - ENGENHARIA CIVIL

José Henrique Mota de Mattos - ENGENHARIA CIVIL

Luciano Barreto Dias - ENGENHARIA CIVIL

Luís Gustavo Emanuel Barreto Dias - ENGENHARIA CIVIL

Luís Gustavo Emanuel Barreto Dias - ENGENHARIA CIVIL

Márcio Cleiton dos Santos Correia - ENGENHARIA CIVIL

Mario Jorge Cantarelli - ENGENHARIA CIVIL

Ramon Duque Ferraz Burgos - ENGENHARIA CIVIL

Raul de Oliveira Souza - ENGENHARIA CIVIL

Renato José Marques Xavier - ENGENHARIA CIVIL

Roberlange Cardoso de Lira - ENGENHARIA CIVIL



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Roseane Gurgel - ENGENHARIA CIVIL
Tatiana de Albuquerque Freitas Vilela - ENGENHARIA CIVIL
Walder Fialho Cantarelli - ENGENHARIA CIVIL
Tamerson Labanca Moraes - ENGENHARIA CIVIL
Alison Gomes Bezerra Dias - ENGENHARIA FLORESTAL
André Melo - ENGENHARIA PESCA
José Rodolfo R. Moreira Cavalcanti - ENGENHARIA PESCA
Rosana Coimbra de Souza - ENGENHARIA PESCA
Sérgio Catunda - ENGENHARIA PESCA
Ranjana Yadav - GEOLOGIA E MINAS
Tiago de Freitas Viana - ENGENHARIA DE MINAS

APOIO

Melânia de Lima Ramalho



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

RESUMO

O Estado de Pernambuco, durante os dias 27 e 28 de maio de 2017, passou por mais uma tragédia devido ao início chuvoso na região com forte ocorrência pluviométrica em todo estado, se destacando os Municípios da Mata Sul e do Agreste Pernambucano, lembrando a tragédia semelhante ocorrida em 2010, causando um grande número de desabrigados e de grande destruição aos patrimônios Privados e Públicos. As enchentes voltaram a impactar a infraestrutura física das cidades, em suas economias e a causar danos humanos, deixando segundo fontes do Estado de Pernambuco quase 3,3 mil desabrigados e 36 mil desalojados nas 27 cidades em Estado de Emergência. Mais de 5.000 casas foram danificadas, e cerca de 250 destruídas, Estradas vicinais, Rodovias, Pontilhões, Bueiros, Passagens molhadas, Barragens de terra e Estruturas de serviços básicos, foram direta e indiretamente afetados, com Hospitais, Escolas e Postos de saúde paralisados em suas atividades, ocorreram cortes de iluminação Pública, dificuldades no abastecimento de alimentos, água e etc. Tal intercorrência, deixa um rastro de sujeira e aumenta exponencialmente, os riscos de doenças e epidemias. Este Relatório apresenta o resultado dos trabalhos realizados pelo CREA-PE com a colaboração de Engenheiros / Técnicos Voluntários do Projeto Mata Sul, da Equipe de Coordenadoria de Defesa Civil da Prefeitura do Município de Palmares / PE, que tratam da Identificação, Classificação e Mapeamento das Áreas de Risco de Deslizamento de Barreiras / Encostas e Alagamentos.

Palavras-Chaves: Ocorrência Pluviométrica. Infraestrutura. Estado de Emergência.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa em Detalhe Zona da Mata Sul Pernambuco.....	144
Figura 2 - Mapa de Situação Município Palmares – PE	14
Figura 3 - Mapa Geológico mesorregião de Palmares-PE.....	17
Figura 4 - Estatística dos danos encontrados nas residências / terreno.....	32
Figura 5 - Estatística da infraestrutura nas residências / terreno.....	32
Figura 6 - Estatística dos tipos de danos encontrados nas residências / terreno.....	33
Figura 7 - Estatística da qualidade da construção das residências	33
Figura 8 - Estatística do histórico de ocorrência (deslizamento / alagamento / Enxurrada) nas residências / terreno	34
Figura 9 - Estatística das características do terreno	34
Figura 10 - Estatística das condições de acesso dos logradouros vistoriados	35
Figura 11 - Estatística do grau de risco das residências / terreno	35
Figura 12 - Estatística das ações realizadas.....	36
Figura 13 - Estatística do histórico de ocorrência (deslizamento/ alagamento/enxurrada) nas residências / terreno.....	36
Figura 14 - Estatística do histórico / ocorrência do imóvel.....	37
Figura 15 - Terreno natural em estado de repouso.....	38
Figura 16 - Corte do terreno natural para construção de residência	39
Figura 17 - Fendas e rupturas	39
Figura 18 - Fendas e rupturas.....	40
Figura 19 - Fissuras.....	40
Figura 20 - Deslizamento recente ocorrido em residência em área de risco em Palmares	41
Figura 21 - Cultivo de bananeiras em área inapropriada.....	42
Figura 22 - Contribuição de esgoto nas encostas, barreiras e taludes.....	43
Figura 23 - Croqui da Passagem molhada. Foto tirada por drone	50
Figura 24 - Testa Jusante do BTDC.....	51
Figura 25 - Área do aterro erodida no lado jusante	51
Figura 26 - Desmoronamento do lado esquerdo do Muro de testa	52
Figura 27 - Fissuras na parede de testa acima dos tubos e.....	52
Figura 28 - Lado montante do BTDC	53
Figura 29- Croqui da passagem molhada do Dique	54
Figura 30 - Vista lateral da passagem molhada do Dique	55
Figura 31 - Croqui da passagem molhada onde ficava o pontilhão do Milão.	56
Figura 32 - Vista superior da passagem molhada.....	57
Figura 33 - Vista superior do Pontilhão de Santo Antônio dos Palmares.....	58
Figura 34 - Viga de Borda no lado jusante, vista por cima.....	58
Figura 35 - Falhas nos encontros da tubulação de concreto.....	59
Figura 36 - Vista lateral do Pontilhão "B"	60
Figura 37- Bairro Newton Carneiro, Município de Palmares/PE	64
Figura 38 - Pé do talude da Rua 9.....	68
Figura 39 - Vala irregular.....	68



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 40 - Vala irregular.....	69
Figura 41 - Passarelas de madeiras improvisadas para passagem dos pedestres e instalações hidráulicas improvisadas aparentes	70
Figura 42 - Tubulações de esgoto sendo despejados de maneira aleatória no interior da vala.....	70
Figura 43 - Município de Palmares e Bairro do Quilombo.....	73
Figura 44 - Região do Quilombo com manifestações patológicas identificadas	74
Figura 45 - Voçoroca em estado avançado com vazamento na rede de esgoto	76
Figura 46 - Voçoroca com deposição de resíduos sólidos	76
Figura 47 - Contaminação ocasionada por patologias nas voçorocas	76
Figura 48 - Drenagem Danificada	77
Figura 49 - Contribuição de esgoto diretamente no talude	78
Figura 50 - Imóveis desocupados e condenados próximo as voçorocas.....	78
Figura 51 - Esquema com indicação de mata ciliar de acordo com a largura do rio	86
Figura 52 - Modelo de bairro planejado com a presença abundante de arborização	87
Figura 53- Vista área parcial do bairro Quilombo II – Palmares / PE.....	88
Figura 54 - Vista aérea do Rio Una dentro do perímetro urbano de Palmares/PE	89
Figura 55 - Curso d'água sem presença de mata ciliar – Palmares/PE.....	89
Figura 56 - Passagem molhada parcialmente recuperada na Zona Rural de Palmares	90
Figura 57 - Vista superior do Pontilhão de Santo Antônio dos Palmares.....	91
Figura 58 - Certificado de Homologação do Drone (RÁDIO) – ANATEL.....	94
Figura 59 - Certidão de Cadastro de Aeronave não Tripulada – ANAC.....	95
Figura 60 - Modelo de Autorização de Voo Emitido pelo DECEA	96
Figura 61 - Barragens Zona da Mata Sul - PE	100
Figura 62 - Barragem Serro Azul	100
Figura 63 - Barragem Serro Azul	101
Figura 64 - Barragem Serro Azul	103
Figura 65 – Talude Formado de Rocha Granítica e Solo (Montante e Jusante) respectivamente.....	104
Figura 66 – Montante da Barragem	104
Figura 67 – Maciço em concreto armado (Jusante)	105
Figura 68 - Acumulado Mensal de Precipitação	106
Figura 69 - Dados APAC	106
Figura 70 - Representação gráfica dos corpos d'água bacia rio Una	113
Figura 71 - Registro fotográfico da reunião com piscicultores no Centro de Treinamento Diocesano João XXIII	115
Figura 72 - Registro da Barragem de Serro Azul.....	115
Figura 73 - Registro da Barragem Serro Azul com potencial aproveitamento para piscicultura e peixamento (peixe e camarão)	116
Figura 74 - Psicultor Sr, José Ailson da Silva - Comunidade do Engenho Riqueza.....	117



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 75 - Psicultor Sr. Abelardo Ferreira dos Santos – Comunidade do Engenho Riqueza.....	118
Figura 76 - Psicultora Sra. Daniele Flavia de Araújo – Comunidade do Serro Azul.....	118
Figura 77 - Psicultor Sr. Genildo José da Silva – Comunidade Pirangi.....	119
Figura 78 - Psicultor Sr. Genildo José da Silva – Comunidade Pirangi.....	120
Figura 79 - Psicultor Sr. Genildo José da Silva – Comunidade Pirangi.....	120
Figura 80 - Piscicultor Sr. José Alison da Silva – Comunidade do Engenho Riqueza.....	121
Figura 81 - Piscicultor Sr. José Alison da Silva – Comunidade do Engenho Riqueza.....	121
Figura 82 - Piscicultor Sr. José Orlando Barbosa – Comunidade do Engenho Riqueza.....	122
Figura 83 - Piscicultor Sr. José Orlando Barbosa – Comunidade do Engenho Riqueza.....	122
Figura 84 - Piscicultor Sr. Severino Amaro da Silva – Comunidade Pirangi.....	123
Figura 85 - Açude na Comunidade de Pirangi.....	123
Figura 86 - Vista aérea dos pontos de amostragem no trecho do rio Una em Palmares	1255
Figura 87 - Perfis batimétricos dos transectos Cerâmica e Mangueira	126
Figura 88 - Perfis batimétricos dos transectos Cajazeiro e Coqueiro	127
Figura 89 - Perfis batimétricos dos transectos Ilha-251 e Ilha-252.....	128
Figura 90 - Perfis batimétricos dos transectos Paredão e Prefeitura.....	129
Figura 91 - Perfis batimétricos dos transectos Bombeiro e Rodoviária	130
Figura 92 - Perfis batimétricos dos transectos Bambu e Ponte nova BR-101	131
Figura 93 – Comunicado CREA-PE.....	142



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de Ação Perigosa das Águas em Ocupações de Encosta	24
Quadro 2 - Quadro Resumo de Parâmetros de Análise do Grau de Risco.....	28
Quadro 3 - Resumo dos Bairros afetados.....	29
Quadro 4 - Resumo das ruas mais afetadas.....	30
Quadro 5 - Coordenadas de GPS de Áreas Analisadas.....	64
Quadro 6 - Coordenadas de gps de áreas analisadas	74
Quadro 7 - Equipamento utilizado	85
Quadro 8 - Documentação do equipamento	85
Quadro 9 - Relação dos piscicultores prejudicados pela chuva e enchente 2017 na cidade de Palmares.....	114



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	OBJETIVO.....	15
3.	FISIOGRAFIA DA REGIÃO.....	16
3.1.	Relevo.....	16
3.2.	Solo.....	16
3.3.	Hidrografia	16
3.4.	Clima.....	16
3.5.	Vegetação.....	16
3.6.	Geologia.....	17
4.	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	18
4.1.	Trabalhos de escritório.....	18
4.1.1.	Delimitação da área de estudo	18
4.1.2.	Identificação dos processos ocorrentes.....	18
4.2.	Reuniões com os técnicos Voluntários do CREA / PE, CODECIPE e Prefeitura do Município de Palmares	20
4.3.	Trabalhos de campo	20
5.	METODOLOGIA DE MAPEAMENTO DE RISCO	22
5.1.	Estabelecimento do mapeamento por setorização de risco.....	22
5.2.	Identificação dos fatores de risco de instabilização de encostas e alagamento nos setores avaliados.....	23
5.3.	Avaliação da vulnerabilidade dos elementos sob risco	26
5.3.1.	Posição relativa das moradias na encosta.....	26
5.3.2.	Vulnerabilidade devido à tipologia das construções	27
5.3.3.	Consolidação urbana	27
6.	MAPEAMENTO DE RISCOS DO MUNICÍPIO DE PALMARES / PE.. Erro! Indicador não definido.	
6.1.	Análise geral das áreas vistoriadas	28
7.	SUGESTÕES PARA MITIGAÇÃO E CORREÇÃO DOS EFEITOS DAS CHUVAS.....	38
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
A N E X O S.....		498



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório apresenta a conclusão dos trabalhos realizados no Município de Palmares / PE, que tratam da Identificação, Classificação e Mapeamento das Áreas de Risco de Deslizamento de Encostas / Barreiras e Alagamentos, intitulado de **Projeto de Apoio Técnico do CREA-PE aos Municípios da Mata Sul em Estado de Emergência**.

O município de Palmares está localizado na Mesorregião da Mata Sul do estado de Pernambuco. Localiza-se a uma latitude 08°41'00" sul e a uma longitude 35°35'30" oeste, estando a uma altitude de 125 metros. Tem uma área de 336,838 km², sua população estimada em 2015 é de 62.300 habitantes.

A sede do Município dista 104 km em linha reta e 118 km pela BR-101 do Recife, a capital do Estado; 105 km de Garanhuns e 123 Km de Maceió, a capital do vizinho Estado de Alagoas. Situa-se a 125 metros acima do nível do mar.

Limita-se ao norte com o município do Bonito, a nordeste e leste com Joaquim Nabuco, ao sul com Xexéu, a sudeste com Água Preta e a oeste com Catende.

Situado em parte, em uma baixada e seu entorno é delimitada por montanhas além de ser cortada pelo rio Una. Tal característica topográfica é desfavorável para presença humana e propícia a inundações.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

PERNAMBUCO – REGIÕES

Figura 1 - Mapa em Detalhe Zona da Mata Sul Pernambuco



(Fonte: EMBRAPA, 2017)

Figura 2 - Mapa de Situação Município Palmares – PE



(Fonte: Google Maps, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

2. OBJETIVO

O objetivo deste projeto é dar apoio, orientar, sugerir e suporte técnico aos Municípios atingidos pelo “**Estado de Emergência**”, na avaliação dos danos causados, com levantamento “In loco”, elaborando vistorias nos imóveis em estado de riscos nos morros / barreiras e equipamentos públicos (pontes, pontilhões, bueiros, passagens molhadas e barragens) com sugestões para correções e ações emergenciais nas áreas das Engenharias, Segurança e Meio Ambiente, elaborando relatórios e sugerindo soluções técnicas, formada por uma equipe multidisciplinar composta por profissionais voluntários do Sistema CONFEA / CREA.

O presente documento relata atividades realizadas através de dados estatísticos obtidos durante o desenvolvimento dos trabalhos de vistoria técnica, que compreenderam a análise, classificação e setorização de riscos nas áreas de barreiras, alagadiças, margens fluviais, barragens, pontes, pontilhões, passagens molhadas e erosões / voçorocas específicas nos taludes em Palmares / PE.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

3. FISIOGRAFIA DA REGIÃO

3.1. Relevo

O relevo de Palmares faz parte da unidade das Superfícies Retrabalhadas que é formada por áreas que têm sofrido modificações intensas, com relevo bastante dissecado e vales profundos (CPRM, 2005).

3.2. Solo

Os solos dessa unidade geoambiental são representados pelos Latossolos nos topos planos, sendo profundos e bem drenados pelos Podzólicos nas vertentes íngremes, sendo pouco a medianamente profundos e bem drenados e pelos Gleissolos de Várzea nos fundos de vales estreitos, com solos orgânicos e encharcados (CPRM, 2005).

3.3. Hidrografia

O município de Palmares encontra-se inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Una. Seus principais tributários são os Rios Una e Piranji, além dos riachos: Limão e da Prata. O principal corpo de acumulação é a Barragem da Serro Azul (Eduardo Campos). Os principais cursos d'água no município têm regime de escoamento perene e o padrão de drenagem é o dendrítico (CPRM, 2005).

3.4. Clima

O clima é do tipo tropical chuvoso com verão seco. O período chuvoso começa no outono / inverno tendo início em dezembro / janeiro e término em setembro. A precipitação média anual é de 1.309,9 mm (CPRM, 2005).

3.5. Vegetação

A vegetação é predominantemente do tipo Floresta Subperenifólia, com partes de Floresta Hipoxerófila (CPRM, 2005).

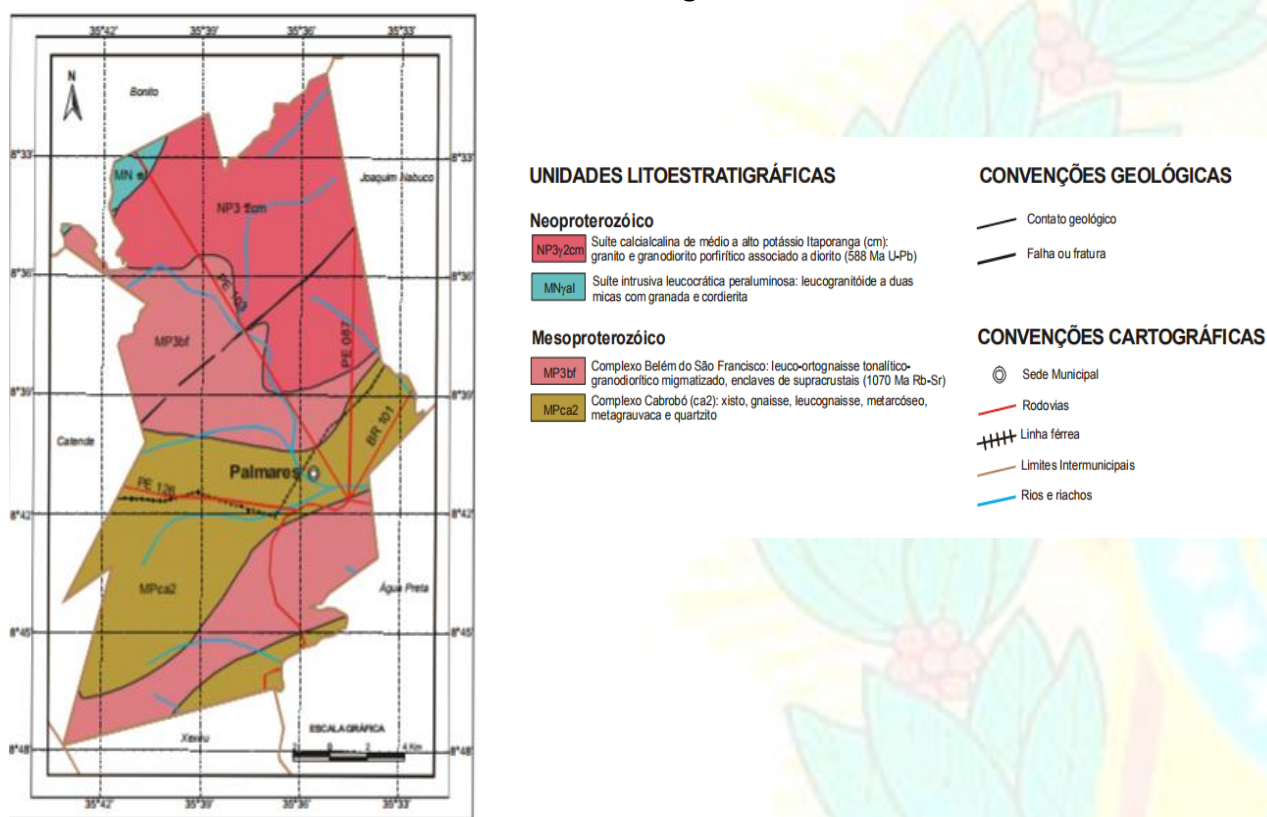


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

3.6. Geologia

O município de Palmares encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Cabrobó e Belém do São Francisco e das Suítes Intrusiva Leucocrática Peraluminosa e Calcicalalina de Médio a Alto Potássio Itaporanga (CPRM, 2005).

Figura 3 - Mapa Geológico mesorregião de Palmares-PE



(Fonte: CPRM, 2005)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

São apresentadas as atividades de análise, classificação e setorização de risco, de processos de instabilização de encostas, ocupação de áreas impróprias de construção e danos nas edificações, realizadas no Município de Palmares / PE, no período de **28 de agosto a 01 de setembro de 2017 e 11 a 15 de setembro de 2017**.

4.1. Trabalhos de escritório

A seguir são descritas as atividades referentes aos trabalhos de escritório.

4.1.1. Delimitação da área de estudo

Esta atividade consistiu na delimitação das áreas do Município de Palmares / PE objeto da análise de risco, levando em conta os limites da ocupação urbana e irregular atual. Os limites dos bairros afetados foram lançados em mapas da região, obtidos junto à Prefeitura de Palmares / PE.

4.1.2. Identificação dos processos ocorrentes

Esta atividade objetivou identificar a tipologia dos processos dinâmicos passíveis de ocorrer na área de estudo e capazes de causar danos às moradias instaladas nas áreas de risco. A identificação desses processos foi realizada principalmente por meio de pesquisa das ocorrências dos atendimentos emergenciais da Defesa Civil Local e CPRM no período de Maio e Junho / 17, e com base também nos registros meteorológicos dos Municípios com os maiores índices pluviométricos, neste período.

Por se tratar de áreas sujeitas a eventos de instabilidade de encostas e inundações, considerados de natureza predominantemente natural, somados à ação antrópica que está marcadamente presente, induz à ocorrência de efeitos danosos a população.

Os fatores geradores deste tipo de situação estão relacionados à:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

- a) Deficiência e falta de Contenção de taludes / encostas, sem acompanhamento técnico, omissão de orientação da municipalidade de várias Administrações, quanto a fiscalização da ocupação desordenada por parte do controle urbano / meio ambiente;
- b) ausência de barragens para controle de inundações / regularização de cheias / inundações, finalização das construções das barragens iniciadas e não concluídas (exceto a barragem de Serro Azul) e manutenção / conservação das mesmas e as de pequeno porte;
- c) ocupação desordenada das áreas de cheias, calhas e margens dos rios e corpos d'água, pelas comunidades, com anuência / omissão da municipalidade e dos órgãos públicos em geral;
- d) deficiência, falta de equipe técnica habilitada e / ou qualificada de engenharia, arquitetura e meio ambiente na Prefeitura;
- e) falta de planejamento e controle Urbano, associado ao crescimento desordenado das populações em áreas de riscos;
- f) ineficiência e ausência de sistema de drenagem e saneamento básico;
- g) falta de educação ambiental resultando o descarte de resíduos sólidos e lançamento efluentes diretamente nas margens dos rios, riachos, encostas / barreiras, etc.;
- h) infiltração, fissuras e cisalhamento do terreno, causados pela supressão da vegetação, de forma desordenada e ocupação irregular nos cortes de barreiras / taludes, ou queimadas para realização de plantios;
- i) investimentos públicos insuficiente para as demandas das populações residentes em áreas de riscos;
- j) destruição da mata ciliar;
- k) assoreamento dos rios e afluentes;
- l) mau uso das técnicas agrícolas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

4.2. Reuniões com os técnicos Voluntários do CREA / PE, CODECIPE e Prefeitura do Município de Palmares

Durante o planejamento dos trabalhos foram realizadas reuniões, qualificação, treinamento e contatos com Engenheiros e Técnicos Voluntários do CREA - PE, visando explanar o objetivo do Projeto, bem como expor a situação das áreas de desastre ambiental e discutir critérios utilizados para análise de risco, e a metodologia à ser adotado para execução dos trabalhos técnicos.

Foi realizado pelos Voluntários do CREA - PE, Curso Operacional de Proteção e Defesa Civil (COPDC), através da Coordenadoria de Defesa Civil (CODECIPE), com o objetivo à passar para os mesmos, noções básicas da Política, Legislação, Conceitos, Análise e Classificação de Riscos, Noções de Primeiros Socorros e procedimentos a serem adotados no Projeto Mata Sul.

Os representantes do CREA e da Prefeitura de Palmares (Prefeito, Vice-prefeito e Secretários) e da Coordenação de Defesa Civil no Município se reuniram a fim de explanar os Objetivos do Projeto, e obter informações necessárias do antes e depois e do histórico das inundações, para melhor definir o Plano de Ação a serem implementadas nas áreas atingidas à serem atendidas pelo desastre ambiental, bem como, troca de experiências, materiais e meios de apoio logístico para elaboração do Plano de Emergência.

4.3. Trabalhos de campo

Após a etapa inicial de planejamento e definição da equipe de apoio da Coordenadoria de Defesa Civil do município, que acompanhariam os engenheiros voluntários do CREA - PE, foram iniciados os trabalhos de campo, no dia 28 / 08 / 2017.

Esta atividade consistiu nos trabalhos de mapeamento de risco para análise e setorização do grau de risco de processos de instabilidade de encostas / morros / barreiras, com ocupação de áreas impróprias, danos / patologias nas edificações e os riscos geológicos do entorno.

O trabalho realizado consistiu em vistorias técnicas realizadas nos bairros com maior grau de risco, dentro do município.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Durante inspeções técnicas de campo, foram emitidos Laudos com as informações de Cadastro, Localização, Classificação dos Riscos e Danos encontrados nas Edificações, nas Pontes, Pontilhões, Passagens molhadas e Barragens de grande e pequeno porte. Foram obtidas fotografias de detalhes dos setores vistoriados, bem como, de sobrevoos de Drone que serviram para enriquecer, ilustrar melhor e compor as informações técnicas do relatório e do anexo fotográfico, visando a descrição de características dos terrenos e condições atuais de adensamento urbano clandestino, vulnerabilidade das ocupações e falta de infraestrutura.

Durante o período de trabalho no Município, foram visitadas também, outras áreas afetadas pelas chuvas: Obras de artes afetadas, denominadas de PT- 01 – Passagem Molhada da Imprensa, PT- 02 - Pontilhão do Dique, PT- 03 - Pontilhão do Milão e PT- 04 - Pontilhão de Santo Antônio dos Palmares; a Comunidade do Bairro de Quilombo, com o intuito de observar e analisar as erosões / voçorocas que estão causando um grande prejuízo material, ambiental e social no bairro, onde foram construída, uma série de conjuntos habitacionais, dos quais, identificou-se manifestações patológicas graves, drenagens de águas pluviais, logradouro público no terreno, pavimentação das vias com revestimento em paralelepípedo, cortes de taludes, falta de implantação de hidro-semeadura na contenção / proteção dos taludes acarretando estado de vulnerabilidade as famílias e seu imóveis.

Ao final deste Relatório, estarão anexos, os Pareceres / Diagnósticos Técnicos destas visitas específicas:

- Relatório de Inspeção nas Obras de Artes Especiais afetadas pelas chuvas.
- Diagnóstico Preliminar Ambiental de Risco Geotécnico em Vala Irregular a Céu Aberto, da Rua 9 – Bairro Newton Carneiro.
- Diagnóstico Preliminar das Erosões / Voçorocas, do bairro Quilombo.
- Diagnóstico Preliminar das Propriedades de Criação de Peixes.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

5. METODOLOGIA DE MAPEAMENTO DE RISCO

Foram elaborados relatórios técnicos expeditos, com a identificação dos tipos e da utilização dos imóveis, proprietários, característica do imóvel, qualidade da construção, histórico do ocorrido, problemas (patologias) encontradas, e a possibilidade de recuperação e/ou reconstrução dos mesmos, bem como, serão elaborados Relatórios dos danos causados ao meio ambiente, relatórios nas áreas de agricultura e de engenharia de pesca, onde estes documentos serão disponibilizados aos órgãos públicos e proprietários envolvidos.

Os eventos de risco aqui tratados resumem-se a processos naturais e induzidos de movimentos de massa do solo em encostas e cursos d'água, capazes de atingirem de forma danosa a população residente nas moradias em distintos setores de risco. Sendo assim, o processo fenomenológico para ocorrência desses eventos possui tanto uma mecânica de evolução natural, deflagrada por chuvas intensas que exponencialmente ocorrem na região, como também se associa à presença dos fatores antrópicos decorrentes da ocupação urbana descontrolada associada aos assentamentos habitacionais populares, os quais tendem a modificar desfavoravelmente a suscetibilidade natural dos terrenos aos processos de instabilidade de encostas e assoreamento e ocupação irregular das margens fluviais.

5.1. Estabelecimento do mapeamento por setorização de risco

O tipo de mapeamento de risco adotado para este trabalho foi a setorização das áreas de risco.

O processo de definição de setores de risco obedeceu às delimitações dos bairros mais afetados, sinalizados pela Prefeitura e Coordenação da Defesa Civil Municipal.

O critério fundamental para definir os setores de risco, é identificar as áreas que mostrem maior ou menor suscetibilidade de ocorrência em eventos de instabilidade nas encostas / morros / barreiras e alagamentos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

A análise da suscetibilidade dos terrenos e probabilidade de ocorrência do processo de instabilidade de barreiras e/ou alagamento é estabelecido pela observação e caracterização da encosta quanto a seus indicadores geométricos (declividades, alturas) naturais (encosta natural) e antrópicos (taludes de escavação), materiais presentes na encosta, situação do escoamento de água superficial e feições de movimentação do terreno, tais como: trincas, rachaduras e degraus de abatimento nas casas e nos terrenos.

À estimativa de atingimento e potencial de danos às habitações e seus moradores, considera a posição nas encostas e a distância relativa das moradias em relação aos taludes críticos, e o grau de vulnerabilidade das edificações, avaliado segundo seu padrão construtivo.

A análise conjunta desses critérios permite tanto um mapeamento de risco, casa por casa, quanto o mapeamento segundo setores ou compartimentos de risco com situações homogêneas. No caso deste trabalho, adotou-se o mapeamento por setores de risco.

5.2. Identificação dos fatores de risco de instabilização de encostas e alagamento nos setores avaliados

Apresenta-se, a seguir, os principais parâmetros intrínsecos nos processos considerados nos mapeamentos de risco. Serão denominados de fatores de risco, na medida em que são os parâmetros que controlam a maior ou menor suscetibilidade das áreas aos processos perigosos de deslizamentos / alagamentos:

- a) Geometria da encosta natural e dos taludes artificiais (declividade, altura);
- b) tipos de materiais geológico-geotécnicos presentes na área analisada (rocha, solo de alteração, depósito de encosta, talude, aterro lançado, resíduo sólido e líquido);
- c) características hidráulicas e hidrogeológicas presentes em superfície (escoamento superficial) e em subsuperfície (água no interior do maciço);
- d) risco de deslizamento.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Conforme discutido anteriormente, considera-se como agente deflagrador para quase totalidade dos eventos esperados, a ação da água. A presença de água na superfície ou contida no terreno, como os outros parâmetros acima citados, pode ser agravada por intervenções humanas não adequadas, sendo um agente perigoso para a deflagração de instabilizações, conforme está resumido no Quadro 1.

Quadro 1 - Exemplos de Ação Perigosa das Águas em Ocupações de Encosta

Agente deflagrador = Água	
“Risco”	Fatores agravantes
• Concentração de águas superficiais em taludes críticos. • Empoçamentos localizados. • Confinamento em muros e estruturas sem a devida drenagem. • Saturação dos terrenos.	• Vazamento de redes de água e Esgoto. • Lançamento de água servida. • Fossas sépticas. • Sistemas de drenagem superficial ineficientes.

(Fonte: CREA-PE, 2017)

Para este estudo, os parâmetros ou fatores de risco, anteriormente considerados, foram traduzidos em características intrínsecas passíveis de serem identificadas na inspeção de campo, e assim consideradas na análise de risco:

a) Declividade do terreno e / ou geometria da condição analisada

Considerou-se como fator de risco, quando o talude ou a encosta se enquadrar numa declividade entre média e alta, portanto, rampas com declividade superior a 30%.

Encostas naturais e taludes de corte e aterro altos (superior a 3,0 m) e íngremes seriam, de forma genérica, as piores situações de perigo de ocorrência de instabilização.

b) Tipos de materiais presentes no terreno analisado

São tratados como fator de risco no tocante a instabilização, os terrenos constituídos por materiais instáveis, tais como coberturas superficiais, depósitos de materiais recentes resultado do acúmulo de material transportado por processos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

erosivos, e depósitos detríticos antropogênicos de naturezas diversas (aterro lançado, resíduos sólidos).

c) Características hidráulicas e hidro-geológicas

A falta de controle do escoamento de água superficial e o consequente acúmulo e concentração em taludes críticos é uma situação agravante comumente vista em ocupações de encosta. Assim, são fatores de perigo: a presença de feições erosivas associadas à concentração de água superficial e a surgência de águas em muros de contenção e taludes. Cursos d'água natural com presença de blocos de rocha são indicativos de perigo para enchentes com alta energia de escoamento e processos de corridas.

Os itens (a), (b) e (c) foram caracterizados como fatores básicos de risco para processos de movimentos de massa. Porém, o método empírico de análise deve considerar com atenção os aspectos específicos que claramente estão associados à maioria das ocorrências.

d) Intervenção efetuada no terreno para construção de moradias em patamares de Corte – Aterro

Em áreas urbanas com ocupação subnormal, a conformação natural das encostas é submetida a cortes e aterros sem o devido controle e orientação técnica de análise de estabilidade por conta da municipalidade. Sendo assim, o indicativo de existência de múltiplos sistemas Corte-Aterro nessas áreas, indicam um potencial de perigo.

e) Histórico de ocorrência de acidentes

Outro indicativo de risco caracterizável no local são os eventos ocorridos no município. Na visão tradicional dos estudos de risco, a frequência de eventos seria uma variável dependente do cenário pré-estabelecido. No entanto pela concepção do método empírico adotado, trata-se de um indicador paramétrico, pois no estudo de estabilidade de terrenos os parâmetros possuem uma variabilidade e incertezas, podendo ser verificadas repetições da condição mecânica desfavorável.

Porém, não há possibilidade de se estabelecer uma categoria de frequência, lembrando que, para os eventos que dependem predominantemente de fenômenos considerados naturais, utiliza-se o conceito de recorrência. No caso deste estudo,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

supomos que a ação antrópica de natureza adversa em áreas de risco acaba contribuindo como uma variável aleatória, mas de efeito esperado.

f) Feições de instabilidade do terreno

Os processos de deslizamentos em áreas de encosta frequentemente mostram sinais de instabilidade antes da ruptura, principalmente em taludes de corte e aterro. Por essa razão, feições de instabilização do terreno como trincas, rachaduras, degraus de abatimento, árvores e postes inclinados, muros deformados e estruturas de contenção precárias são fatores importantes para a definição do grau de perigo de um dado setor de ocupação de encosta / barreira.

5.3. Avaliação da vulnerabilidade dos elementos sob risco

A avaliação dos fatores de danos associados à vulnerabilidade da ocupação foi considerada como componente dos cenários urbanos, pois as deficiências construtivas tornam as moradias menos capazes de suportar o impacto dos materiais mobilizados quando da ocorrência de movimentos de massa.

Para avaliação e atribuição do grau de risco, como previsto na formulação de risco integrado, além da análise dos fatores de perigo, são analisados os fatores de danos, associados intrinsecamente à vulnerabilidade dos elementos sob risco, que, no caso deste estudo, refere-se a um conjunto de moradias, que, a depender da sua posição no terreno, seu padrão construtivo, adensamento e condição de consolidação da infraestrutura urbana, poderão estar num cenário de risco mais ou menos exposto aos fenômenos da natureza.

5.3.1. Posição relativa das moradias na encosta

A posição relativa das moradias na encosta (topo, meio e/ou base da encosta) é um dado importante a ser reconhecido, na medida em que as situações de risco de atingimento de moradias pela mobilização de materiais de montante é mais crítica e frequente do que a possibilidade de queda / deslizamento da moradia. De forma geral, portanto, as moradias situadas na meia encosta e na base da encosta apresentam risco mais elevado que as situadas na porção de topo ou alto da encosta.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Da mesma maneira, a distância da moradia ao talude é outro indicador importante na análise de risco. Quanto mais próxima a casa ao talude ou encosta, maior o risco dela ser atingida.

5.3.2. Vulnerabilidade devido à tipologia das construções

O aspecto básico para referenciar a análise de vulnerabilidade de cada setor está associado ao padrão construtivo (alvenaria, madeira ou misto) e à qualidade das construções / habitações que predominam no setor de risco analisado.

5.3.3 Consolidação urbana

As áreas de risco possuem um histórico caracterizado pelo estabelecimento de “benfeitorias” acrescidas ao local. Este aumento de benfeitorias visando o bem-estar muitas vezes não está relacionado à segurança do local. As ações estanques visando solucionar os problemas que surgem no dia a dia acabam prejudicando uma análise sistêmica do problema existente, desde a drenagem superficial, até projetos de estruturas para contenção de massas terrosas.

No entanto, há de se considerar, que quanto maior a consolidação urbana menor é a quantidade de terrenos naturais expostos, e observam-se menos processos erosivos e pequenas rupturas do solo, isto devido à proteção contra o impacto direto da chuva.

A impermeabilização, que é diretamente proporcional ao nível de consolidação, quando da existência de um sistema de drenagem urbano que adequadamente escoar as águas superficiais, pode melhor proteger as encostas naturais e os taludes de cortes e aterros, proporcionando uma segurança maior. A consolidação urbana possui uma relação com o adensamento, pois as áreas mais consolidadas tendem a possuir uma distribuição de moradias mais equitativa por unidade de área.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

6. MAPEAMENTO DE RISCOS DO MUNICÍPIO DE PALMARES/ PE

O mapeamento de riscos foi realizado considerando a conjugação dos fatores de perigo e dos fatores de danos descritos anteriormente e presentes de forma particular nos diversos setores de encosta e alagamento ocupados. O Quadro 2 apresenta um resumo dos critérios e parâmetros geológico-geotécnicos de análise. O resumo grau de risco dos bairros / logradouros visitados é apresentado no Quadro 3 e 4 abaixo.

Quadro 2 - Quadro Resumo de Parâmetros de Análise do Grau de Risco

Condicionantes naturais	Intervenções antrópicas	Processos do meio físico	Vulnerabilidade da ocupação	Grau de Risco
Geometria da encosta.	Talude de corte.	Deslizamento natural.	Nível de adensamento	R1
Declividades.	Talude de aterro.	Deslizamento induzido.	(número de casas por setor).	R2
- Baixa: 20 a 30%.	Concentração e empoçamento de águas superficiais.	Enchente com alta energia de escoamento.	Padrão construtivo das casas.	R3
- Média: 30 a 60%.	Coberturas superficiais antropogênicas.	Fluxo de detritos (solo, fragmentos de rocha e detritos vegetais nas linhas de drenagem).	Consolidação urbana.	R4
- Alta: > 60%.	(Aterro lançado, entulho e resíduos).	Rastejo.	Posição das casas na encosta.	
Perfil geológico – geotécnico.	Solo exposto.	Queda ou rolamento de blocos.		
Coberturas detríticas superficiais.				
Fragmentos rochosos instáveis.				
Drenagem.				

(Fonte: CREA-PE, 2017)

6.1. Análise geral das áreas vistoriadas

A seguir serão apresentadas as características gerais e situação atual dos bairros visitados no município de Palmares / PE. As áreas visitadas são, predominantemente, áreas de Barreiras, tendo também a condição de áreas alagadiças, nos bairros que margeiam o rio Una.

A seguir, resumo analítico da situação atual das Áreas e Edificações vistoriadas:

TOTAL DE EDIFICAÇÕES VISTORIADAS: 391

BAIRROS VISITADOS:





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Quadro 3 - Resumo dos Bairros afetados

BAIRRO	NI	R1	R2	R3	R4	Total
Newton Carneiro	5	3	29	13	10	60
Nova Palmares	3		20	37	2	62
São Francisco	1		21	14	20	56
Sta Luzia			13	1	7	21
Sto Antônio			9	3	3	15
Sto Onofre			122	29	26	177
Total	9	3	214	97	68	391

(Fonte: Defesa Civil, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Quadro 4 - Resumo das ruas mais afetadas

Logradouro	NI	R1	R2	R3	R4	Total
15 de Agosto			14	1		15
29			2			2
30			3		6	9
31			14	6	3	23
4			1	1		2
5			1			1
6	1	1		2		4
7	2	2		3		7
8	2		3	1	1	7
Agamenom Magalhães			5	5	1	11
Agricultor José Rufino	1		2	9	7	19
Alzira Fonseca				2		2
Beatriz Santana			3	2	1	6
Bernado Viera de Melo			1	3	1	5
Castanha				1		1
Coronel Rocha Lima			5		4	9
da Castanhola			1		2	3
da Lavanderia			1			1
Des. Célio Castro Montenegro				3		3
Dezenove			4		3	7
Dezoito			2	1	1	4



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

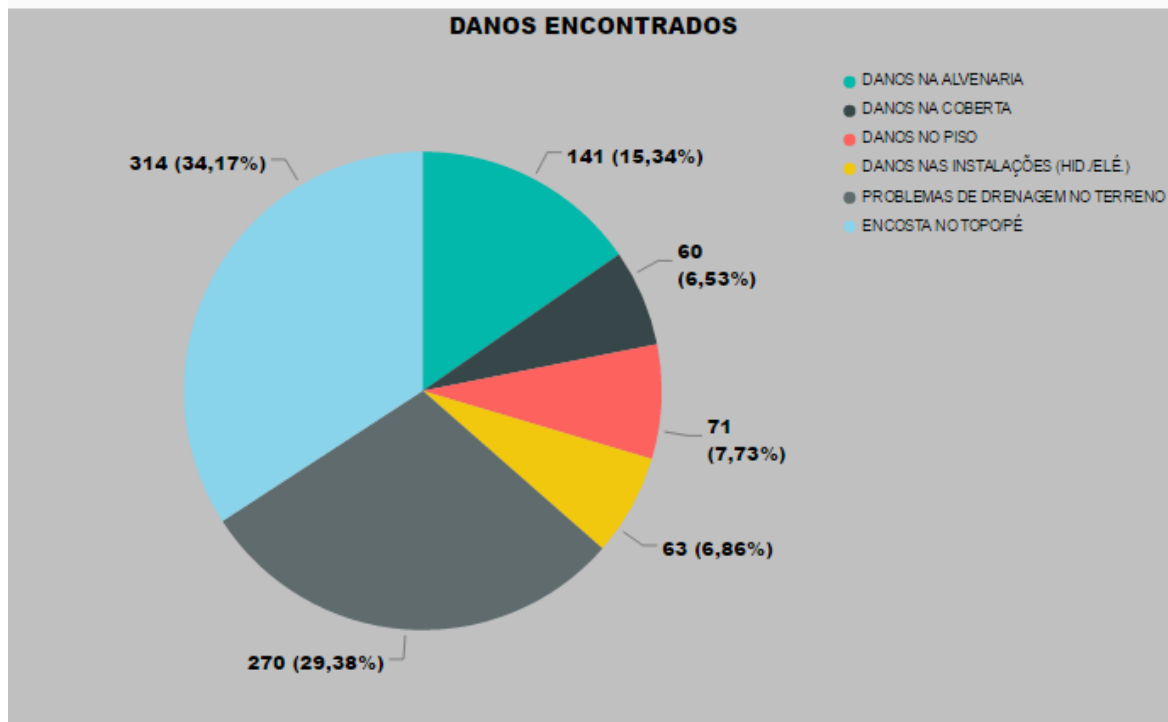
Djalma Araújo	20	3	2	25		
Dr Hermínio Costa	9			9		
Duque de Caxias	19	3	7	29		
Fernando da Fonseca Lins	3		2	5		
Genésio Cavalcante	10	4	1	15		
Gesualdo Marques de Melo	1	1	4	1	7	
Hemilio Borba Filho			1	1		
Hermínio Costa	2			2		
J	3			3		
Jardineiro Ant. Almeida da Silva	2			2		
João Otávio da Silva	1			1		
John Kennedy	4			4		
José Bonifácio	4		1	5		
José Cardoso	3		1	4		
José Hélio	1	1		2		
L	1			1		
Luciano Demery	3		5	8		
Marly Carvalho Sokar	1		2	3		
Matias de Albuquerque	26	2	8	36		
Oswaldo Cruz	2			2		
PE. Floriano Peixoto	1	2		3		
Profª Adolfinia Bezerra	4		1	5		
Profª Julia Leite		3		3		
Profª Lúcia Paiva	4	4		8		
Profº Jacy Mendonça		2		2		
R	1			1		
Santo Onofre	16	9	3	28		
Sid. José Hélio da Silva		1		1		
Tenente Everaldo			2	2		
Vereador Daniel Reis	2	7	4	1	14	
Vereador José Eraldo Lopes		12		12		
Vereador José Veríssimo	1			1		
Vereador Luiz Adrian de Souza	2	3		5		
Zito Arão	1			1		
Total	9	3	214	97	68	391

(Fonte: Defesa Civil, 2017)



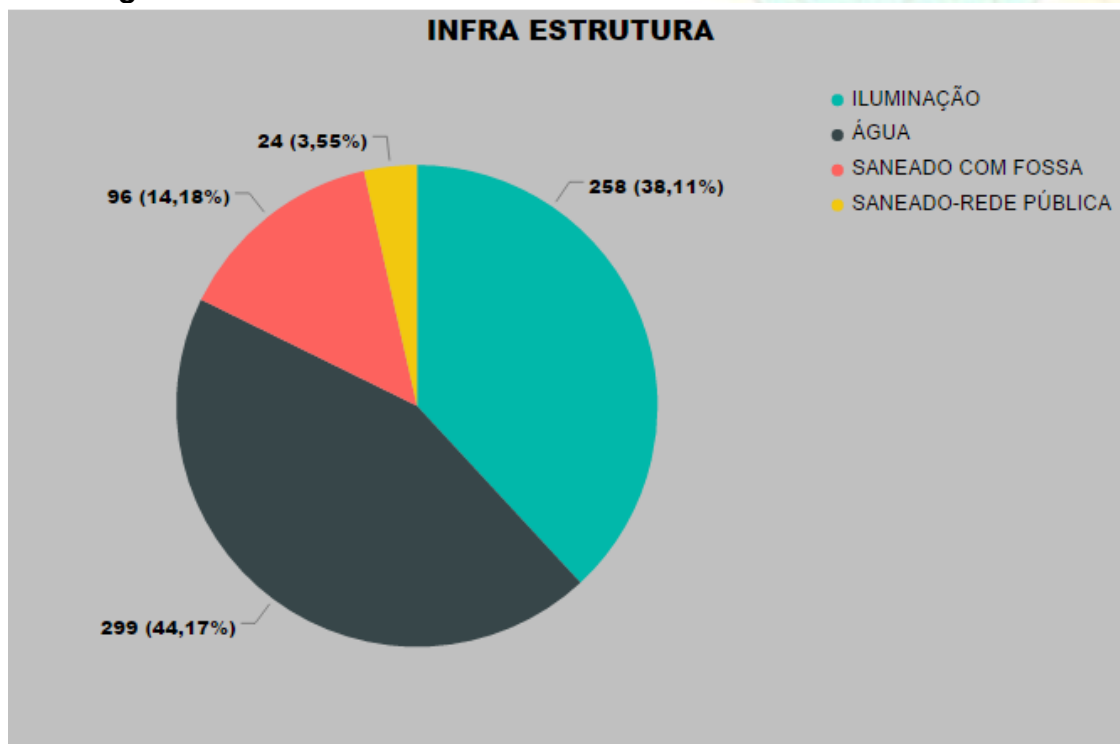
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 4 - Estatística dos danos encontrados nas residências / terreno



(Fonte: Defesa Civil, 2017)

Figura 5 - Estatística da infraestrutura nas residências / terreno

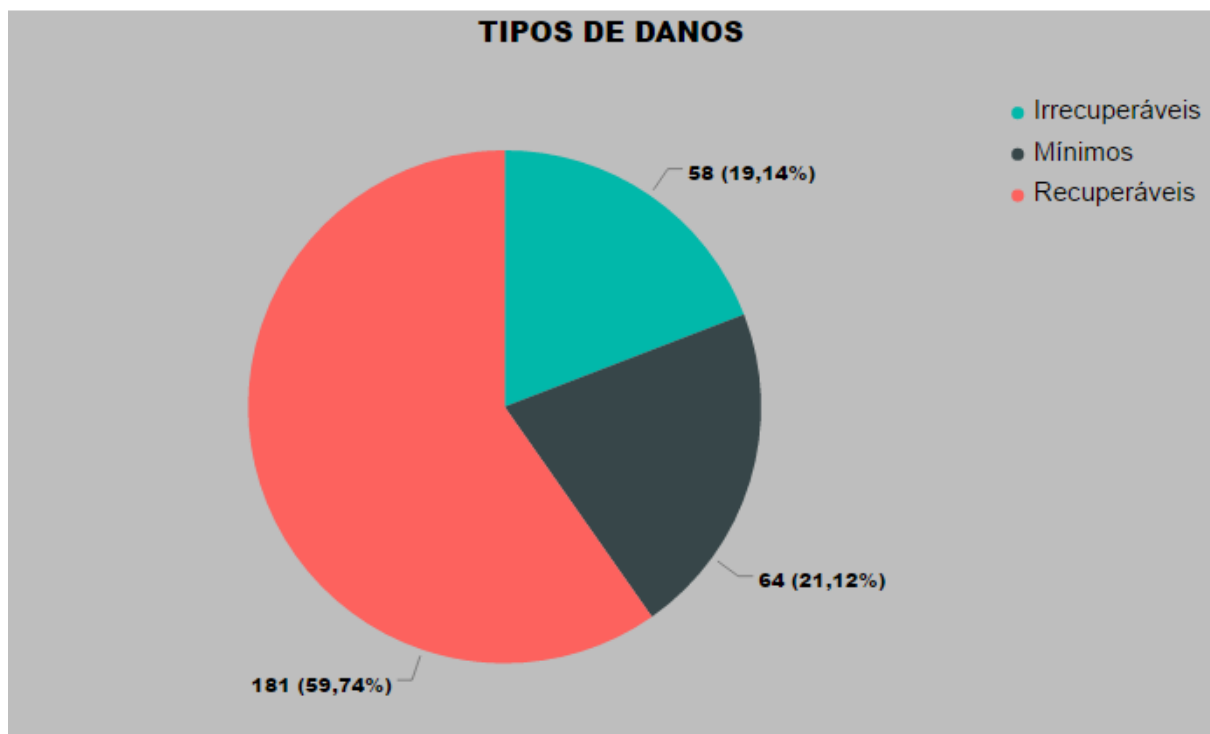


(Fonte: Defesa Civil, 2017)



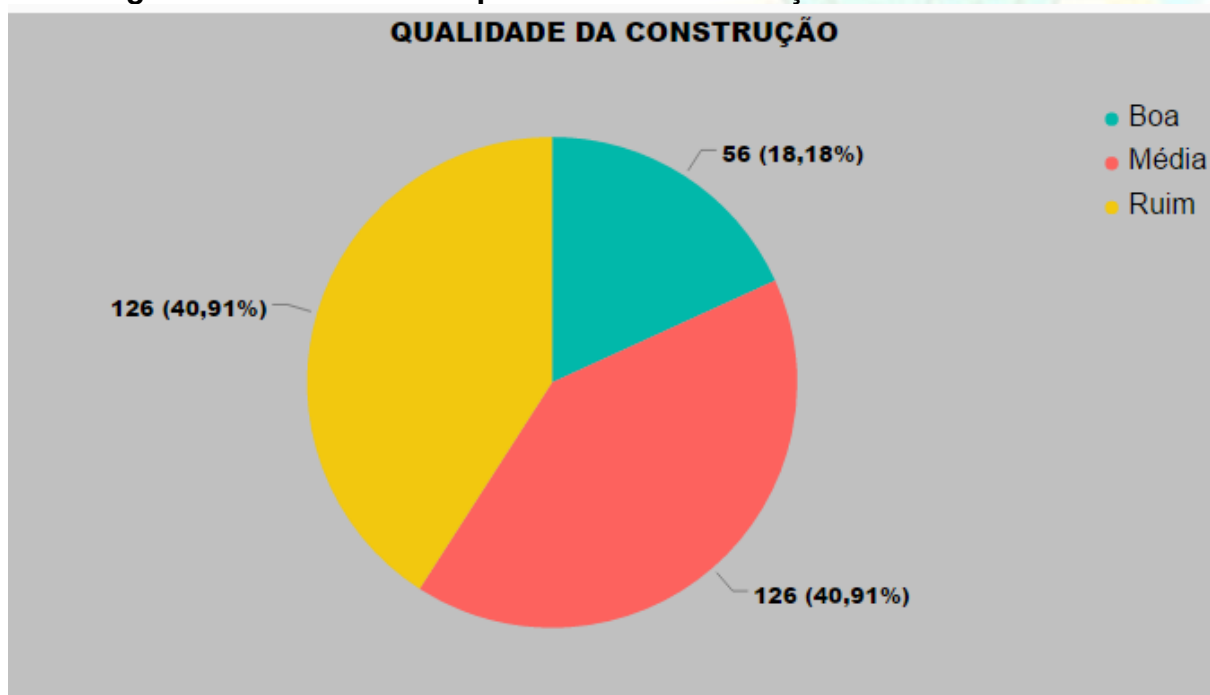
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 6 - Estatística dos tipos de danos encontrados nas residências / terreno



(Fonte: Defesa Civil, 2017)

Figura 7 - Estatística da qualidade da construção das residências

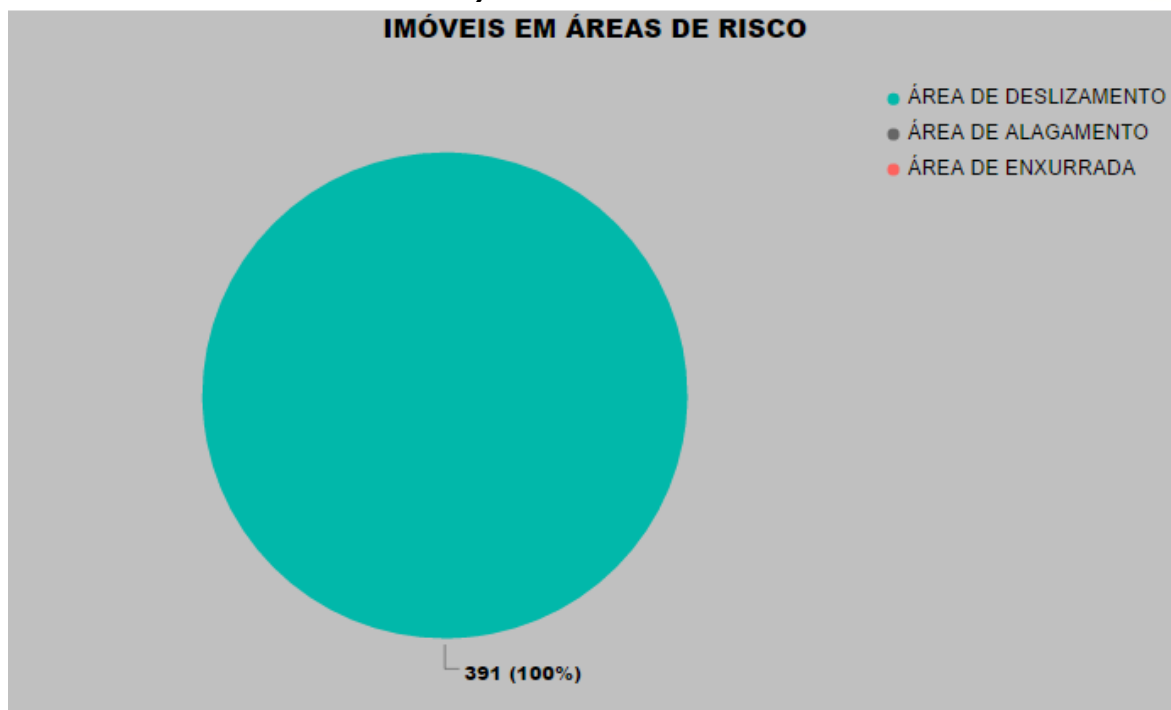


(Fonte: Defesa Civil, 2017)



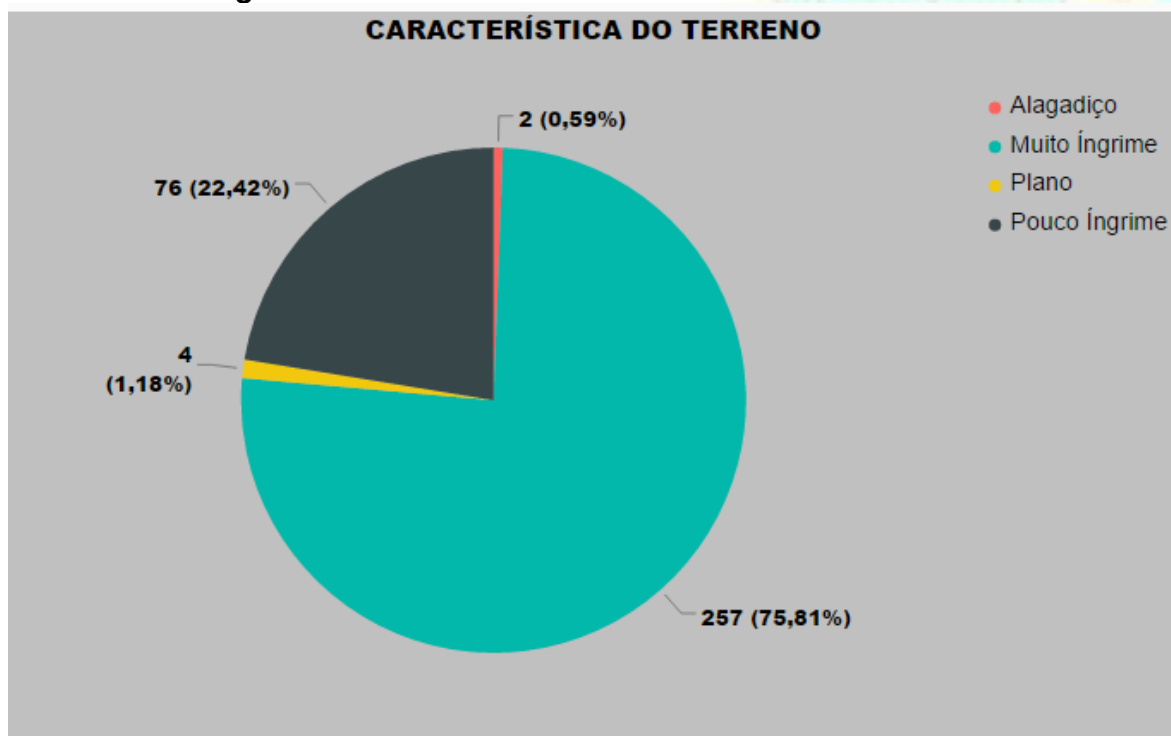
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 8 - Estatística do histórico de ocorrência (deslizamento / alagamento / Enxurrada) nas residências / terreno



(Fonte: Defesa Civil, 2017)

Figura 9 - Estatística das características do terreno

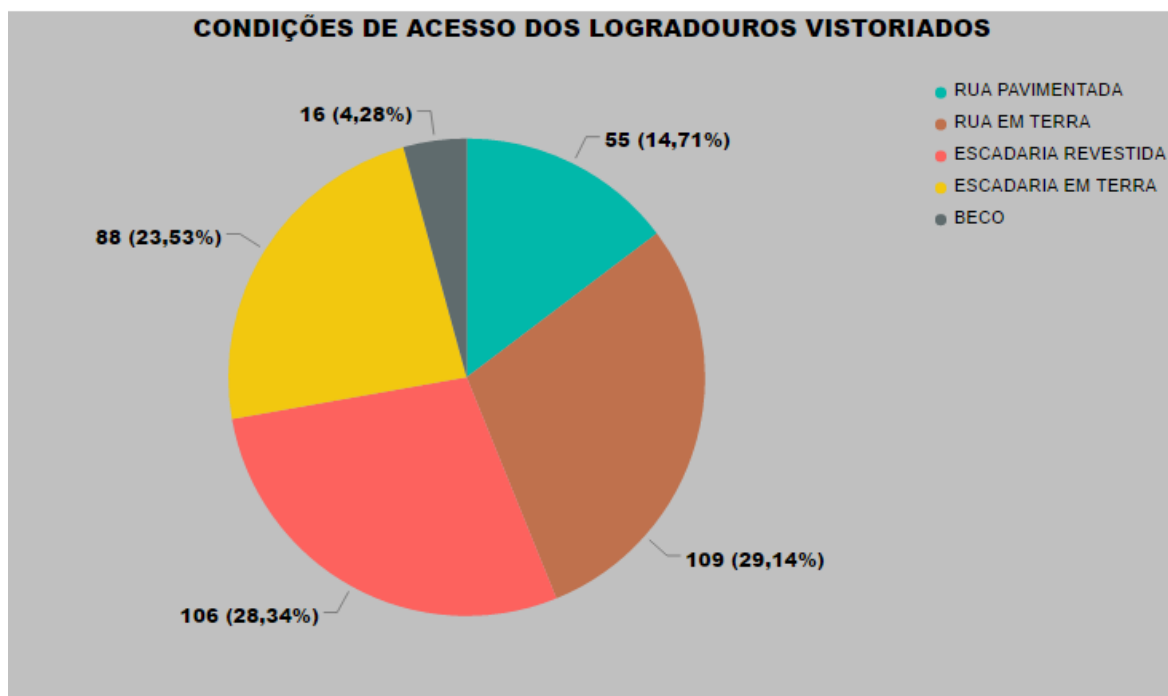


(Fonte: Defesa Civil, 2017)



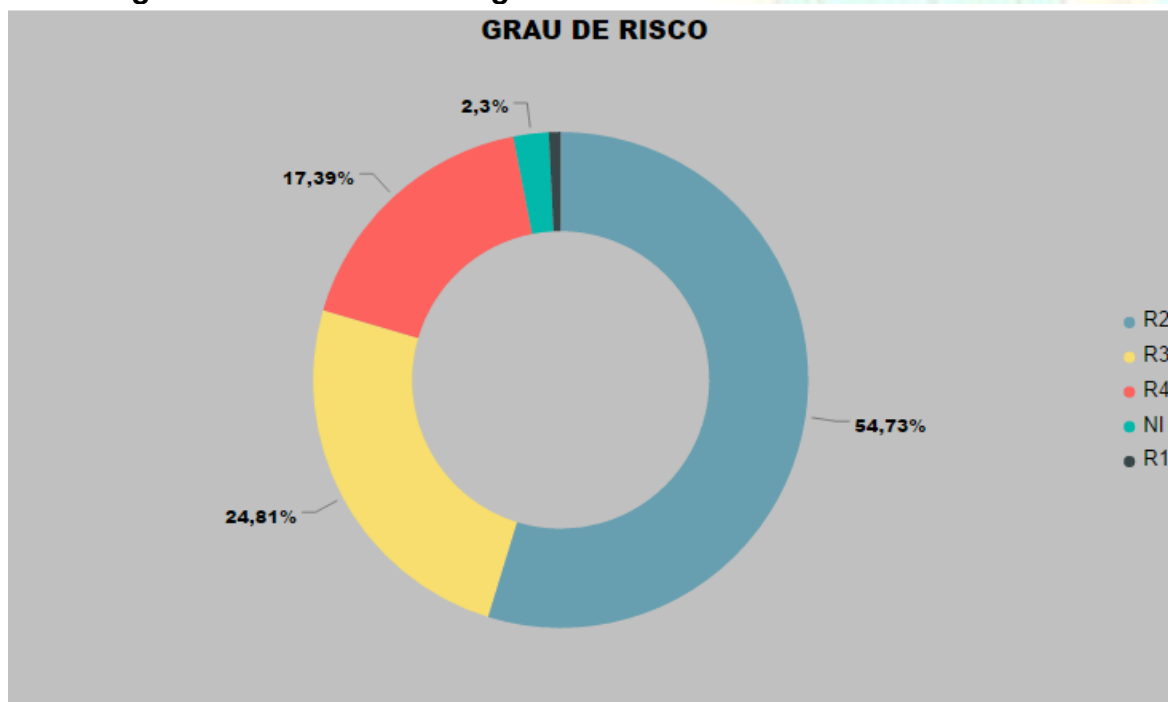
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 10 - Estatística das condições de acesso dos logradouros vistoriados



(Fonte: Defesa Civil, 2017)

Figura 11 - Estatística do grau de risco das residências / terreno.

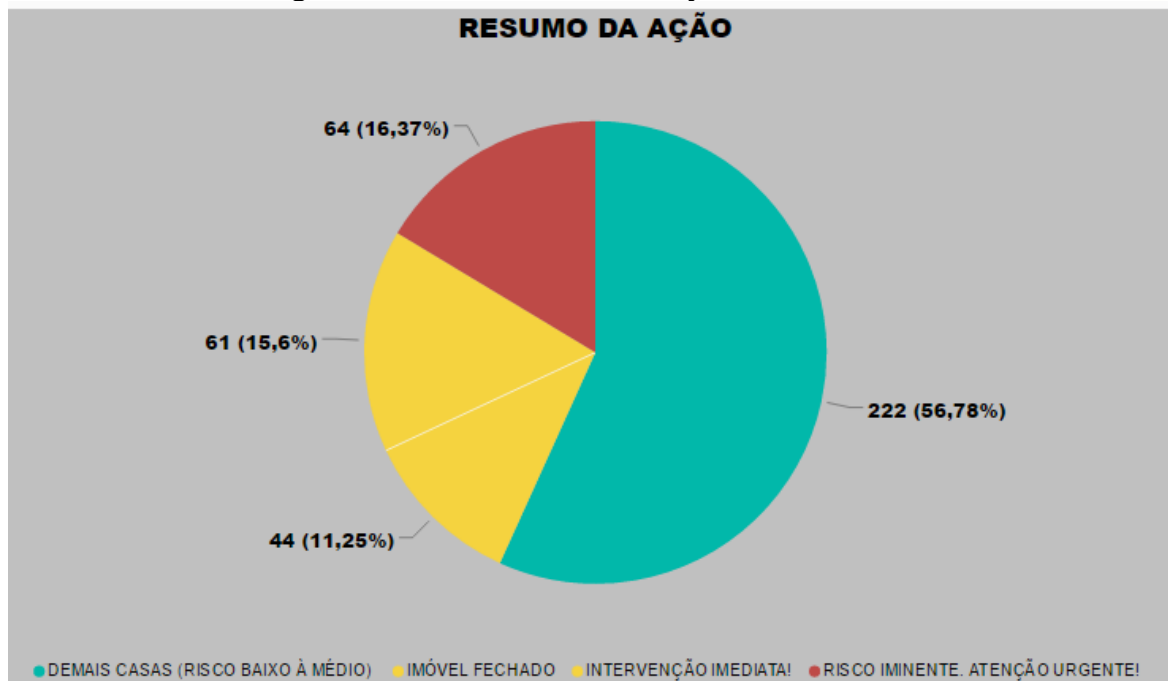


(Fonte: Defesa Civil, 2017)



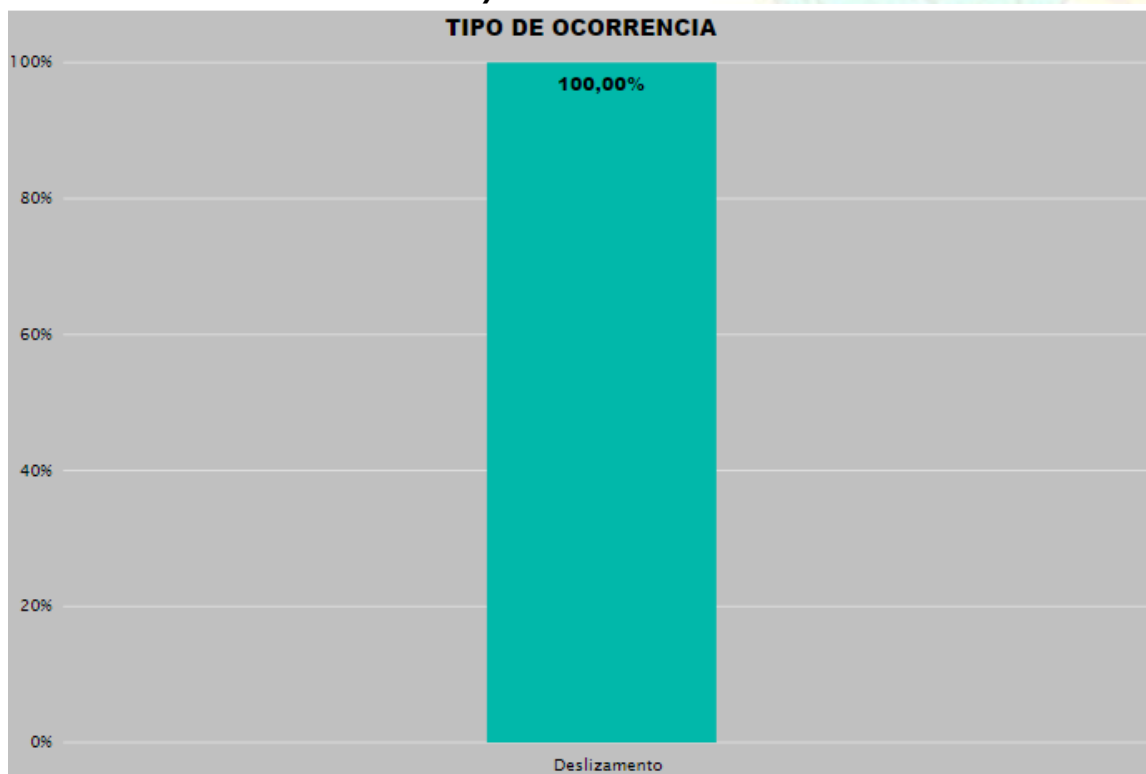
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 12 - Estatística das ações realizadas.



(Fonte: Defesa Civil, 2017)

Figura 13 - Estatística do histórico de ocorrência (deslizamento / alagamento / enxurrada) nas residências / terreno

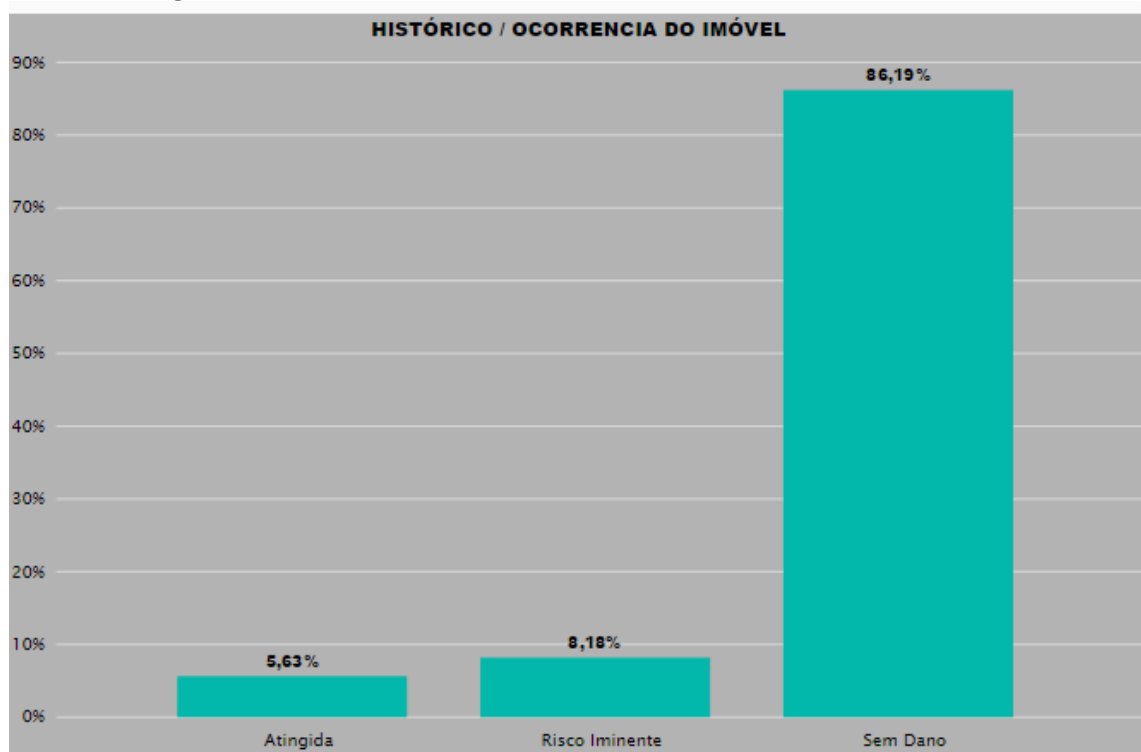


(Fonte: Defesa Civil, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 14 - Estatística do histórico / ocorrência do imóvel.



(Fonte: Defesa Civil, 2017)

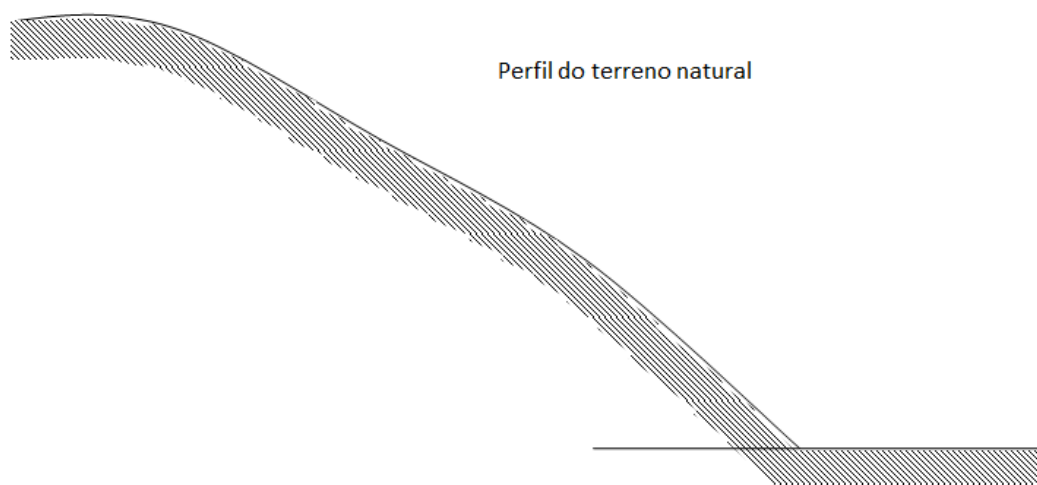


7. SUGESTÕES PARA MITIGAÇÃO E CORREÇÃO DOS EFEITOS DAS CHUVAS

O referido trabalho não tem como meta a elaboração de projeto executivo, pois para tanto é necessário estudo topográfico, hidrológico e geotécnico. As sugestões serão genéricas podendo ou não ser adotadas em cada caso particularmente. No caso das encostas recortadas por desnível topográfico, existe uma tendência natural de deslocamento de massa de terra do ponto mais alto para o mais baixo. Esse deslocamento é causado por componentes da força de gravidade e componentes das forças de percolação da água que afetam a estabilidade do talude com a saturação do solo e o aumento do seu peso, com redução da resistência de cisalhamento do material. Por essa razão que no período chuvoso aumenta os fenômenos de desmoronamento e escorregamento podendo ocasionar perdas materiais e humanas.

As figuras abaixo ilustram situações de instabilidade:

Figura 15 - Terreno natural em estado de repouso.

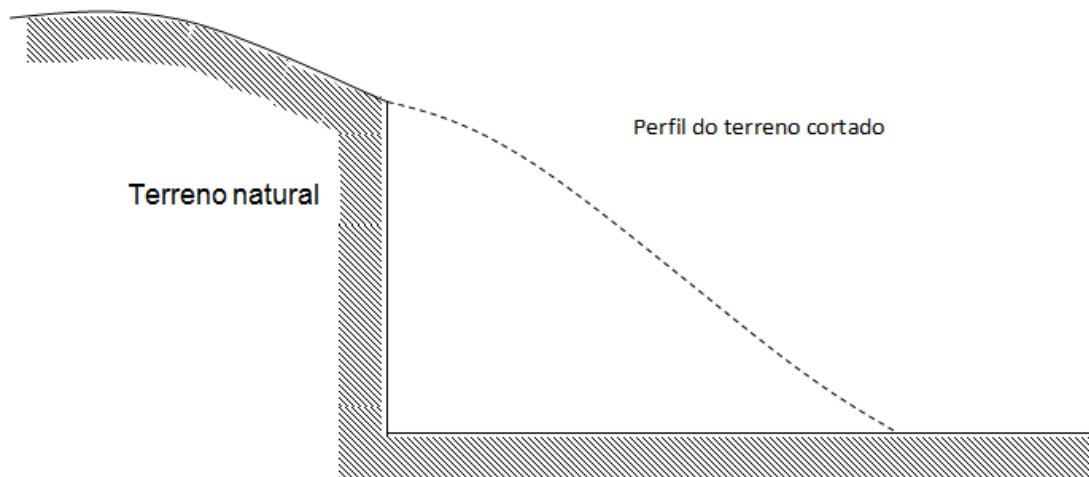


(Fonte: Defesa Civil, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 16 - Corte do terreno natural para construção de residência



(Fonte: Defesa Civil, 2017)

Corte do terreno natural para construção de residência, fato este recorrente durante vistoria na cidade de Palmares-PE.

Figura 17 - Fendas e rupturas



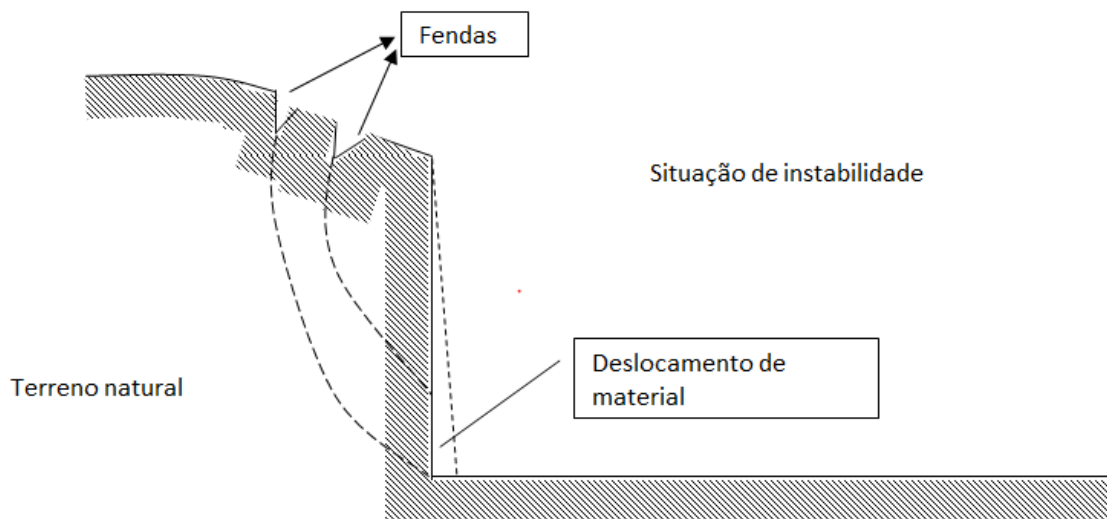
(Fonte: CREA-PE, 2017)

Fendas e rupturas aparecerão decorrido certo intervalo de tempo (dias, meses ou anos) com deslizamento de material para base do corte.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 18 - Fendas e rupturas



(Fonte: Defesa Civil, 2017)

Fendas e rupturas aparecerão decorrido certo intervalo de tempo (dias, meses ou anos) com deslizamento de material para base do corte.

Figura 19 - Fissuras



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 20 - Deslizamento recente ocorrido em residência em área de risco em Palmares



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Diante do apresentado podemos propor as seguintes obras estruturadoras para aumentar a estabilidade dos taludes:

- a) Técnicas de bioengenharia;
- b) drenagem (superficial ou profunda);
- c) pano de pedra;
- d) telas metálicas ou de material plástico (PEAD);
- e) aplicação manual ou mecanizada de argamassa de cimento e areia;
- f) concreto projetado;
- g) muros de arrimo;
- h) cortinas atirantadas;
- i) terra armada;
- j) gabiões;
- k) solo cimento ensacado;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

l) construção de escadarias com canaletas e drenagem.

Além das obras de engenharia, os órgãos competentes devem agir conforme explicitado anteriormente, com ações de curto, médio e longo prazo:

- Conscientização dos gestores municipais com relação à educação ambiental nas escolas e comunidades.
- Erradicação o cultivo de bananeiras (Musaceae) em específico em áreas de encostas / barreiras.
- Coordenar os agricultores sobre quais plantas são ideais para o cultivo em áreas em que a erosão acontece frequentemente.
- Recomposição da Mata Ciliar.
- Planejamento / controle das áreas urbanas e rurais ordenando o crescimento populacional.
- Monitoramento constante das áreas de risco por parte do controle urbano.
- Priorizar saneamento básico nas áreas de risco, com o suprimento e ordenamento das águas servidas, tal ação evitara em vários casos a desestabilização dos taludes.

Figura 21 - Cultivo de Bananeiras em Área Inapropriada.



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 22 - Contribuição de esgoto nas encostas, barreiras e taludes



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Contribuição de esgoto nas encostas, barreiras e taludes, e a lona plástica posta encontra-se sem funcionalidade, influenciando diretamente na erosão.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de análise, classificação e mapeamento de risco realizado no município de Palmares / PE, teve como objetivo apresentar o quadro das condições de risco das ocupações desordenadas presentes nas encostas frente aos processos de instabilidade dos terrenos. Este projeto visa apoiar, orientar, dar suporte técnico aos municípios atingidos por esse “Estado de Emergência”, e recomendações para correções e ações emergenciais nas áreas de engenharia, engenharia de segurança e meio ambiente, elaborando laudos de vistoria / relatórios.

Foram observados deficiência de obras de Infraestrutura, pavimentação, micro e macro drenagem, obras de barragens e contenções de taludes, falta de planejamento, controle urbano, de plano de contingência dos órgãos públicos, potencializam, gerando prejuízos a comunidade pela falta de ação e compromisso dos órgãos envolvidos.

Ao final dos trabalhos de campo no município de Palmares / PE, todas as informações obtidas nas vistorias foram tratadas e transformadas em dados estatísticos.

Os relatórios foram emitidos com todas as informações necessárias à compreensão do estado atual do município. Estão disponibilizados junto ao material do CREA – PE, documentação emitida pela CPRM e Coordenação de Defesa Civil do município para norteio do Plano de Ação a serem tomados para prevenção e correção das áreas de risco.

Os demais relatórios, elaborados pelas equipes de pesca e agronomia, visam explanar sobre a situação das áreas rurais, mapeando os danos causados pela enchente e emitindo parecer técnico com sugestão de ações de melhorias, prevenção, correção e equilíbrio entre meio ambiente natural e as intervenções do homem, a fim de minimizar tais danos e a recorrência dos mesmos.

Vale ressaltar, que não nos foi apresentado em nenhum dos casos, projetos de aquicultura, reflorestamento das matas ciliares e encostas e de agronomia para execução de cada tipo de programa direcionados as áreas de danos ambientais provocados pelas enchentes. Quanto as Obras D`Artes e barragens não obtivemos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

nenhum projeto de cálculo estrutural e de infraestrutura por parte da municipalidade e nem por parte do governo estadual. Foram constatados através das vistorias que muitas das soluções adotadas se caracterizam pelo elevado grau de improvisações, total ou parcialmente inadequadas. Devendo também ser agregados os possíveis e necessários estudos e acompanhamentos tecnológicos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABGE - **Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**. Disponível em: <<http://www.abge.org.br/>>. Acesso em: 20 set. 2017.

ABNT NBR 61

18. **Projeto de Estruturas de Concreto. Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT - 12.6555. **Concreto de cimento Portland — Preparo, controle, recebimento e aceitação** — Procedimento. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT - NBR 9452. **Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro: 2016.

ANATEL – **Agência Nacional de Telecomunicações**. 2017. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/institucional/sobre-as-consultas-publicas>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

APAC – **Agência Pernambucana de Águas e Clima**. Governo do estado de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

CREA-PE. **Laudo de Vistoria Técnica: Diagnóstico Ambiental Rio Una Palmares (PE)**, 2010, 22 p.

CREA-PE – **Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco**, 2017.

CPRM – **Serviço Geológico Do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 26 set. 2017.

DECEA – **Departamento de Controle do Espaço Aéreo**. 2017. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=decea&rlz=1C1CHZL_pt-BRBR781BR781&oq=decea&aqs=chrome..69i57j0l5.611j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso em: 26 set. 2017.

DEFESA CIVIL – **Coordenadoria de Defesa Civil do Estado de Pernambuco - CODECIPE**, 2017.

DNIT. **Manual de Inspeção de Pontes Rodoviárias**, Rio de Janeiro, 2004.

DNER, 1996. **Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais**. Departamento Nacional de Estradas e Rodagem. Ministério dos Transportes. Brasil. 233 p.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/busca-de-publicacoes/>>.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

[/publicacao/1052617/mapas-de-solos-e-de-aptidao-agricola-das-areas-alteradas-do-estado-do-pe](#)>. Acesso em: 26 set. 2017.

Google Maps. 2017. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps>>. Acesso em: 14 set. 2017.

Google Earth. 2017. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em: 14 set. 2017.

HELENE, Paulo R. L. **Manual de reabilitação de Estruturas de Concreto – Reparo, Reforço e Proteção**. São Paulo: Red Reabilitar, editores, 2003.

MEDEIROS, Marcelo H. F. & HELENE, Paulo. **Durabilidade e proteção do concreto armado**. Técnica, Revista de Tecnologia da Construção, PINI, v.151, p.50 – 54, 2009.

SIRGAS – **Sistema de Referência Geocêntrico para As Américas**. 2017. Disponível em: <<https://mundogeo.com/blog/2005/03/10/sirgas-e-o-novo-referencial-geodesico-para-as-americas-2/>>. Acesso em: 14 set. 2017.

VIANA, T. F. **Classificação Geomecânica De Maciços Rochosos, Estudo De Caso: Lavra Garimpeira Do Município De Pedra Lavrada E São Vicente Do Seridó**. UFPE 2014. Pág. 18-19.

VITÓRIO, J. A. P. - **Pontes rodoviárias – Fundamentos, conservação e gestão**. Livro editado pelo CREA-PE, Recife, 2002.

Wikipédia - a enciclopédia livre. **Rio Una (Pernambuco)**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Una_\(Pernambuco\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Una_(Pernambuco))>. Acesso em: 20 set. 2017.

WWF BRASIL. 2017. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/agr_acoes_resultados/agr_solucoes_mata_ciliar/>. Acesso em: 14 set. 2017.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

ANEXOS





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

ANEXO A
***Relatório de inspeção nas Obras de Artes Especiais afetadas pelas chuvas
no município de Palmares / PE***





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

PT 01 - Passagem Molhada da Imprensa

A passagem molhada da imprensa é um Bueiro Tubular Duplo de Concreto (BTDC), em concreto com 1.000 mm de diâmetro, numa estrada vicinal em sua superfície. A estrada não possui revestimento e existiam vários buracos, e atoleiros em seu decorrer.

Na figura 18, é perceptível que no lado jusante houve uma erosão no aterro, onde, 1,80 m da estrada foi destruída e representa um risco para os tráfegantes. Ainda no lado jusante, houve o desabamento do muro de testa esquerdo e boa parte da estrutura existente apresenta fissurações.

Analisando o acúmulo de água existente, e os sinais da erosão no aterro, é evidente que houve uma ineficiência do BTDC existente. O acúmulo de água no lado montante levou a um aumento do nível do rio, que só pode dar vazão ao fluxo natural, quando a água sangrou por cima do aterro, acarretando o solo existente e criando uma vala com 1,00 m de profundidade.

Figura 23 - Croqui da Passagem molhada (Foto tirada por drone)



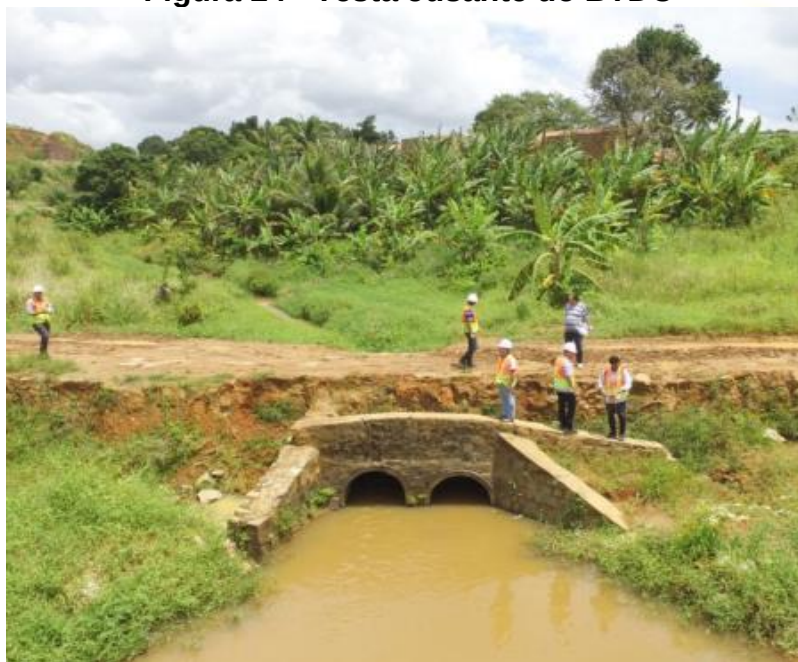
(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

As figuras 20, 21 e 22 permitem uma melhor impressão do lado esquerdo do muro de testa que foi destruído, da área erodida e das fissuras existentes no contato do muro com os tubos de concreto.

Figura 24 - Testa Jusante do BTDC



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Figura 25 - Área do aterro erodida no lado jusante.



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 26 - Desmoronamento do lado esquerdo do Muro de testa.



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Não foi identificado berço de concreto na base dos tubos, caracterizando o carreamento das partículas finas do solo da base simples e consequente recalque das peças. O recalque está evoluindo e há o risco do colapso do sistema, pois os sinais já estão evidenciados pelas fissuras e erosões.

Figura 27 - Fissuras na parede de testa acima dos tubos e descolamento da superfície Tubo-Parede



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

No lado montante do BTDC, o muro de testa acima dos tubos está bastante degradado, apresentando fissuras e o colapso iminente da peça.

Além do que, o estado se mostra agravado pela presença generalizada de vegetação obstruindo (afogamento) do tudo e o fluxo natural.

Figura 28 - Lado montante do BTDC



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Ainda no lado montante, não foi identificado muro de ala para o direcionamento do corpo d'água, prejudicando uma fluidez efetiva e podendo causar o carreamento da base da estrutura, e possível recalque. Caso não ocorra uma intervenção no muro montante, o desabamento do mesmo irá influenciar uma obstrução nas bocas dos tubos de concreto e intensificar a degradação do conjunto, bem como, ruptura da estrada vicinal causando interrupção de passagens dos veículos e pedestres.

A passagem molhada da imprensa apresenta um alto grau de deterioração, onde há problemas na estrutura do bueiro tubular duplo de concreto (BTDC), no aterro e na manutenção dos corpos de água. Observando o estado atual da estrutura, é aconselhado a remoção de toda estrutura existente e alargamento da área assoreada para melhorar o fluxo, e a execução de uma nova que siga as diretrizes de projetos dispostos no “Álbum de projetos – tipo de dispositivos de drenagem” do DNIT e normas técnicas da ABNT, e que possua um nível de cota adequado ao corpo d'água existente, assim não prejudicando o funcionamento do conjunto.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

PT 02 - Pontilhão do Dique

O pontilhão do Dique está localizado nas coordenadas 8°45'12,4" S e 35°37'16,4" W e são duas estruturas bi apoiadas, em madeira, e com uma extensão de 7,50 m. Cada trecho possui quatro (4) troncos de madeira na longitudinal e tábuas contraventando na transversal, onde os trechos ficam com uma largura individual média de 0,90 m e total de 2,30 m, como podemos ver na Figura 25.

Figura 29 - Croqui da passagem molhada do Dique



(Fonte: CREA-PE, 2017)

O pontilhão foi executado de forma provisória e representa um risco para os pedestres e veículos que fazem a travessia, pois não existem especificações técnicas que garantam a estabilidade da estrutura de madeira de forma precária.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 30 - Vista lateral da passagem molhada do Dique



(Fonte: CREA-PE, 2017)

É aconselhado a remoção do pontilhão existente e a construção de um novo com utilização de material adequado (madeira, concreto ou metálica), seguindo às diretrizes especificadas pelas normas técnicas atualizadas do DNIT e ABNT. Como não há tráfego considerável de veículos ou cargas pesadas, uma passagem molhada pode ser suficiente para atender com segurança às necessidades dos moradores da vila existente.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

PT 03 - Pontilhão do Milão

O pontilhão do Milão colapsou durante as chuvas do mês de maio. Em seu lugar foi executada uma passagem molhada de 12,00 m de comprimento, 4,00 m de largura e aproximadamente 1,80 m de altura, como podemos ver na Figura 25. No lado jusante, ainda são visíveis os destroços do antigo pontilhão. Localização nas coordenadas 8°44'55,2" S e 35°38'03,6" W.

Figura 31 - Croqui da passagem molhada onde ficava o pontilhão do Milão



(Fonte: CREA-PE, 2017)

A passagem molhada é composta por uma base de brita graduada com areia. Acima da base, foram dispostos oito (8) tubos de aço com 600 mm de diâmetro.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 32 - Vista superior da passagem molhada



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Dos oito (8) tubos, apenas 3 deles estão com uma cota adequada para dar vazão ao corpo d'água no lado montante, consequentemente, os três (3) tubos desaguam com uma força elevada e estão escavando na geratriz inferior da base. Tal escavação está intensificando o recalque secundário da base e o rebaixamento da cota dos tubos existentes, sobrecarregando os mesmos. A segunda linha dos tubos é composta por sete (7) tubos iguais aos da primeira linha, e eles se comportam da mesma forma.

Diante de uma estrutura provisória, é aconselhado a remoção total da passagem molhada existente e a construção de um novo pontilhão que esteja de acordo com as normas do DNIT e ABNT.

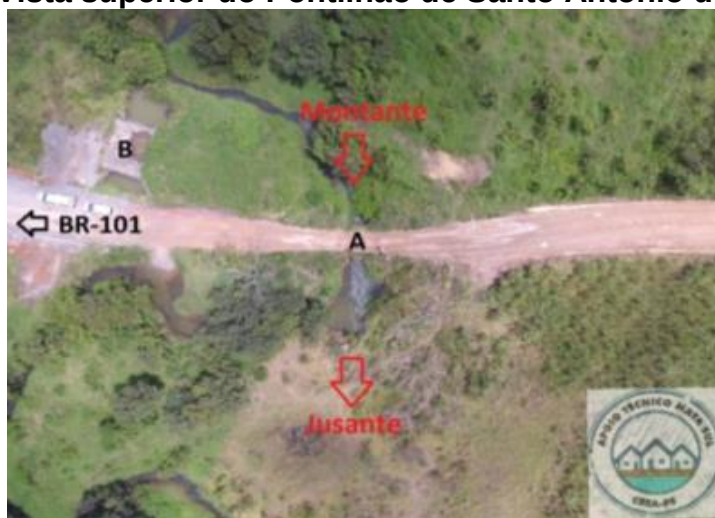


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

PT 04 - Pontilhão de Santo Antônio dos Palmares

O pontilhão de Santo Antônio dos Palmares fica localizado no Km 198 da BR-101, sentido Maceió, e as coordenadas são 8°45'41,7" S e 35°36'37,3" W. O pontilhão "A" é composto por uma laje bi apoiada construída em concreto armado.

Figura 33 - Vista superior do Pontilhão de Santo Antônio dos Palmares.



(Fonte: CREA-PE, 2017)

A laje ficava apoiada em duas paredes de pedra argamassada e possui uma viga de borda em cada lateral, de dimensões 0,40 m X 0,20 m, (fundação não definida) exibida na figura 34.

Figura 34 - Viga de Borda no lado jusante, vista por cima.



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

No pontilhão “A” houve a destruição do muro de apoio no lado da BR-101 e a consequente queda do tabuleiro da laje. O lado do tabuleiro que caiu formando um ângulo de 45° com o fundo do curso d’água está virado para a BR-101. Para não impedir o acesso na estrada, a superfície superior da laje foi aterrada e compactada sem cumprimento das normas de forma aleatória, trazendo um risco iminente ao tráfego de veículos e pessoas que a utilizam, pois, a laje não foi dimensionada para suportar cargas permanentes.

Além do que, a queda do tabuleiro reduziu pela metade a capacidade de vazão do pontilhão por obstrução da estrutura colapsada. Para melhorar o fluxo do córrego, foi construída uma tubulação em manilhas de concreto para dar suporte ao trecho que ficou sobrecarregado. A tubulação ficou instalada em uma cota elevada e trabalha com características de um sangrador, não apresentando sinais de utilização recente.

Ainda se pode adicionar que a instalação dos tubos foi feita de forma incorreta e não há contato entre as quatro (4) manilhas, onde existem desencontros de juntas e níveis nas conexões macho-fêmea, como fica evidenciado na figura 35.

Figura 35 - Falhas nos encontros da tubulação de concreto



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Próximo ao pontilhão “A”, foi identificado um outro pontilhão “B” que está fora de uso. A estrutura é similar à que ruiu, e pelo percurso que o corpo de água existente traça no terreno, o pontilhão “B” foi inutilizado devido a mudanças no trajeto do curso do córrego.

Figura 36 - Vista lateral do Pontilhão "B"



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Para não colocar em risco os utilizadores do Pontilhão de Santo Antônio de Palmares, é preciso que todo o conjunto da estrutura “A” seja removida imediatamente. A estrutura já veio a colapso e a forma que está sendo utilizada representa a camuflagem do problema e uma falsa caracterização de solução provisória, pois os destroços estão escondidos pelo aterro e por vegetação ribeira que tomou conta do local, os transeuntes correm riscos iminentes de desabamento. É aconselhável a construção de uma estrutura definitiva e que siga as recomendações DNIT e as normas da ABNT. Sugerimos que seja abandonada a estrutura “A” existe, e se recupere o acesso anterior pela estrutura “B” que foi abandonada que aparentemente se encontra em bom estado de conservação e que tem seção maior de fluxo da água do corpo água. Seria também necessário à realização ensaios tecnológicos para consolidar a alteração sugerida (ver figura 36).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

RECOMENDAÇÕES

Não foram identificados projetos para nenhuma estrutura inspecionada pela equipe do CREA nas prefeituras e / ou outros órgãos públicos, dificultando um conhecimento mais aprofundado do comportamento das passagens molhadas e pontilhões, e se há uma utilização correta para qual as mesmas foram projetadas.

Diante das condições das estruturas analisadas nas inspeções, podemos considerar que PT- 01 e PT- 04 sofreram danos que inviabilizam uma utilização correta da estrutura, apesar de as duas (2) ainda estarem sendo utilizadas por pedestres e veículos. PT- 02 é caracterizada como precária e PT- 03 é uma estrutura provisória e construída com urgência, não tendo controle da qualidade dos materiais utilizados e da execução do serviço. Visto que os tubos da passagem molhada não são próprios para tal uso.

Todas as estruturas precisam ser removidas e desenvolvidas novos projetos estruturais adequados dos pontilhões com projetos adequados com a necessidade das comunidades. Tais projetos devem possuir estudos hidrológicos, ambientais e de caracterização do solo. E durante a execução dos projetos, é essencial que haja uma fiscalização rigorosa por parte de profissionais de engenharia para evitar problemas construtivos que possam reduzir a durabilidade e da estabilidade das estruturas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Equipe Responsável:

Frederico Guilherme Bastos Gonçalves (frederico@creape.org.br)

Hélder Pedrosa (helderpedrosa@hotmail.com)

Ramon Duque Ferraz Burgos (rramondunque@gmail.com)

Roberlange Cardoso de Lira (roberlangedelira@hotmail.com)

José Henrique de Mota Matos (jhmmeng@hotmail.com)

Raul de Oliveira Souza (raul_os15@hotmail.com)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

A N E X O B

Diagnóstico Preliminar Ambiental De Risco Geotécnico Em Vala Irregular a Céu Aberto, Da Rua 9 – Bairro Newton Carneiro, Palmares / PE





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

LOCALIZAÇÃO

Rua 9 – Bairro Newton Carneiro, Palmares/PE

Figura 37 - Bairro Newton Carneiro, Município de Palmares/PE



(Fonte: Adaptado de Google Maps, 2017)

Quadro 5 - Coordenadas de GPS de Áreas Analisadas

	Latitude	Longitude	DATUM
COORDENADAS UTM TOPO DE TALUDE	08°39'55,6"S	35°34'29,3"W	SIRGAS 2000
COORDENADAS UTM PÉ DO TALUDE	08°39'57,8"S	35°34'25,6"W	SIRGAS 2000

(Fonte: CREA-PE, 2017)

OBS: Topograficamente existe um desnível de 33,00 metros, entre o ponto mais alto e o mais baixo do talude, sendo todo o trecho intensamente construído com 17 casas na direção sul e 15 na direção norte.

OBJETIVO

OBJETIVOS GERAIS

Nesta localidade foi averiguada a necessidade de dar uma maior atenção à via de acesso para residências, que estão sendo diretamente afetados por uma



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

vala construída irregularmente a céu aberto, que corta do topo ao pé do talude, na porção central da via que dar acesso aos imóveis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Alertar a existência da ocupação desordenada do terreno à Prefeitura do Município de Palmares.
- Viabilizar um plano emergencial para garantir a estabilidade e segurança dos 37 imóveis que residem em uma situação de risco.

METODOLOGIA

Visita técnica foi elaborada por uma equipe multidisciplinar (engenheiros e geólogo) e representante da Coordenadoria de Defesa Civil de Palmares / PE, onde foram realizados uma série de observações técnicas diretas e conclusivas, suficientes para produção de um Laudo Preliminar Expedido da situação atual da localidade em questão.

Alguns moradores relataram sobre a construção da vala, auxiliando a nossa equipe ao longo da tomada de decisões, por relatarem os problemas decorrentes das patologias do terreno em estudo.

Para tal visita técnica foram utilizados os seguintes equipamentos:

- GPS Garmin E-Trex 10
- Drone DJI Phantom 3

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

SOLO

O solo do talude apresenta coloração alaranjada a avermelhada, composto por areia média a fina, argila e silte, sendo a argila e o silte em maior concentração (observação visual *in loco*, não havendo realizações de ensaios laboratoriais). A coloração avermelhada indica a oxidação do sedimento, sugerindo uma drenagem intensa que penetra na sub superfície acelerando os processos erosivos naturais e aqueles decorrentes do escoamento do esgoto das residências ali existentes.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

GEOTÉCNICO

A travessa se encontra no sentido transversal a BR 101 que passa pelo município de Palmares, cortando uma superfície inclinada, possivelmente se tratava de uma região de topografia elevada que foi devastada para dar espaço às construções irregulares presentes atualmente.

A vala possui em média uma profundidade 0,70 m e uma espessura de 0,80 m, podendo alargar ou aprofundar em determinados trechos. Está visivelmente poluída, sendo caminho para passagem da drenagem de águas superficiais e dejetos provenientes do esgoto *in natura* dos imóveis.

PROBLEMÁTICA GEOTÉCNICA

- Formação de vala em constante ascensão (alargamento).
- A abertura em forma de vala, primeiramente construída pelos próprios moradores, está sendo intensamente utilizada, porém gerando uma série de patologias, como zona de tensão e fragilidade, que pode gerar movimentos internos e desequilíbrios na região, causando possíveis recalques e / ou desabamento dos imóveis.
 - A vala possui a finalidade de escoar o esgoto *in natura*, que através de um sistema fora das normas técnicas, sem acompanhamento técnico de profissionais habilitado / qualificados e da municipalidade, com tubulações de diferentes diâmetros ($\emptyset$) que deságuam de maneira desordenada no interior das valas e nas superfícies dos taludes / barreiras.
 - As águas dos esgotos e pluviais lançadas desordenadamente nas valas agrava substancialmente as erosões pela diferença de energia potencial e contribui com a contaminação do solo e dos corpos d'água.
 - A proximidade das valas e taludes as paredes dos imóveis muitas vezes são inferior a 1,0 metro em alguns trechos, colocando esses imóveis em iminente risco de deslizamento / desmoronamento.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

PROBLEMÁTICA SOCIAL

- Falta de acessibilidade adequada escadas, rampas e revestimentos pisos das vias de acesso / circulação (relato de queda de crianças e idosos no interior da vala).
- Alto índice de pessoas doentes por falta de saneamento básico e abastecimento d'água, com deficiência / falta do atendimento público.
- Nas valas existe presença de animais domésticos mortos e roedores, resíduos sólidos e orgânicos jogados pela comunidade causando risco direto a saúde dos moradores (leptospirose) e por deficiência / falta de atendimento da municipalidade na coleta dos mesmos.

CONCLUSÃO

Com base nas observações preliminares, foi constatado que a via de acesso as residências dessa localidade oferece um alto risco físico e ruptura / cisalhamento do solo nos taludes / barreiras / encostas para os moradores, e a presença das valas / erosões / voçorocas está potencializando a situação de instabilidade no solo e consequentemente a estrutura dos imóveis. As vias de acesso das comunidades não estão de acordo com nenhuma norma técnica vigente e não obedece aos critérios básicos construtivos e de segurança.

RECOMENDAÇÕES

É possível afirmar que a via de acesso à rua 9 do bairro Newton Carneiro, necessita urgentemente de intervenção para correção de uma vala em crescente alargamento / desmoronamento, garantindo assim a segurança e o direito de acessibilidade dos moradores dessa área. É necessário reiterar a importância da viabilidade de estudos e projetos técnicos de engenharia com profissionais habilitados para garantir a execução, segurança, higiene, acessibilidade e qualidade construtiva do projeto.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 38 - Pé do talude da Rua 9



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Figuras 39 (1, 2, 3, 4) - Vala irregular



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figuras 40 (1, 2) - Vala irregular



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Vala irregular aberta pelo lançamento de esgotos e águas servidas e pluviais que permeia que permeia os imóveis nos lados esquerdo e direito, assim, colocando em risco a estabilidade das construções.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 41 - Passarelas de madeiras improvisadas para passagem dos pedestres e instalações hidráulicas improvisadas aparentes



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Figura 42 - Tubulações de esgoto sendo despejados de maneira aleatória no interior da vala



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Equipe Responsável:

Ranjana Yadav (julierpl@yahoo.com.br)
Luciano Barreto Dias (lucianobd.eng@gmail.com)
Felipe Farias de Oliveira (felipefariasrecifepe@hotmail.com)
Marcio Cleiton dos Santos Correia (marcio_cleiton75@hotmail.com)
Luís Gustavo Emanuel Barreto Dias (lucianobd.eng@gmail.com)
Fabio Gilnei Barbosa da Silva (fgilney@creape.org.br)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

A N E X O C

***Diagnóstico Preliminar das Erosões / Voçorocas, no Bairro Quilombo,
Palmares / PE***





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

LOCALIZAÇÃO

O município de Palmares está localizado na Mesoregião da Mata Sul do estado de Pernambuco. De acordo com a figura 36 a área vistoriada no bairro do Quilombo, pode ser acessada a partir da capital Recife, pela BR 101 - Sul, seguindo até o km 189.

Figura 43 - Município de Palmares e Bairro do Quilombo



(Fonte: Adaptado de Google Earth, 2017)

As erosões / voçorocas analisadas pela equipe técnica de engenheiros / geólogo do CREA-PE estiveram vistoriando o novo aglomerado residencial assentado no bairro do Quilombo e lá detectaram uma série de pontos críticos diferentes nos taludes / encostas com falta de vegetação (hidro-semeadura); plantada de forma espaçada e sem manutenção da proteção vegetal; a drenagem de águas pluviais com canaletas em concreto pré-moldado desalinhadas; juntas de dilatação descoladas e com infiltração das águas pluviais para o terreno; tubulações de captação dos esgotos rompidos e lançados *in natura* nos taludes causando erosão, voçorocas gigantescas e recalques e também provocados pelas águas pluviais que arrastaram o solo no vale; as escadas de dissipação de energia foram arrancadas pelo sub-dimensionamento das calhas com grande alturas agravando; soltamento do revestimento em paralelepípedos da pavimentação das vias de acesso e circulação no interior do bairro.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

falta de galerias de águas pluviais nas linhas d'água; casas desabitadas e vandalizadas pela população que se encontram próximas as áreas de riscos dos taludes, foram georeferenciadas de acordo com as coordenadas geográficas na figura 44 e quadro 8 a seguir:

Figura 44 - Região do Quilombo com manifestações patológicas identificadas.



(Fonte: Adaptado de Google Earth, 2017)

Quadro 6 - Coordenadas de gps de áreas analisadas

	Latitude	Longitude	DATUM
ÁREA 1	8°41'59.50"S	35°35'53.20"O	SIRGAS 2000
ÁREA 2	8°41'48.30"S	35°35'55.00"O	SIRGAS 2000
ÁREA 3	8°42'03.40"S	35°36'02.85"O	SIRGAS 2000
ÁREA 4	8°42'01.06"S	35°36'08.58"O	SIRGAS 2000
ÁREA 5	8°41'45.01"S	35°35'59.29"O	SIRGAS 2000

(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

OBJETIVO

OBJETIVOS GERAIS

Análise da área de risco no bairro do Quilombo, através de observações visuais realizadas *in loco*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliação preliminar das possíveis causas que acarretaram em manifestações patológicas das voçorocas.
- Análise das deficiências de drenagens pluviais, pavimentação, proteção superficial do solo, segurança ocupacional e condições de estabilidade dos taludes.

METODOLOGIA

A visita técnica foi realizada por uma equipe multidisciplinar formada por engenheiros civis, engenheiro de minas, engenheiro florestal, engenheiro agrônomo e geólogo, com apoio da Coordenação da Defesa Civil de Palmares / PE, onde foi realizada uma série de observações diretas e conclusivas, suficientes para produção de um diagnóstico preliminar expedito da situação atual da localidade em questão.

Para tal visita técnica foram utilizados os seguintes equipamentos:

- GPS Garmin E-Trex 10
- Drone DJI Phantom 3

PROBLEMÁTICAS SÓCIO-AMBIENTAL

- Problemas de erosão e intemperismo que intensificam a manifestação das voçorocas devido à geomorfologia e clima;
- Problemas na drenagem pluvial do terreno;
- Ausência de bermas;
- Ausência de manutenção na drenagem, esgoto e pavimentação;
- Deficiência de vegetação (hidro-semeadura) para proteger os taludes;





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

- Inclinação inadequada dos taludes;
- Falta de arborização;
- Destruição da vegetação;
- Exposição de resíduos sólidos poluentes dispostos no interior das erosões / voçorocas pela comunidade;
- Educação socioambiental da comunidade inexistente.

Figura 45- Voçoroca em estado avançado com vazamento na rede de esgoto



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Figura 46 - Voçoroca com deposição de resíduos sólidos

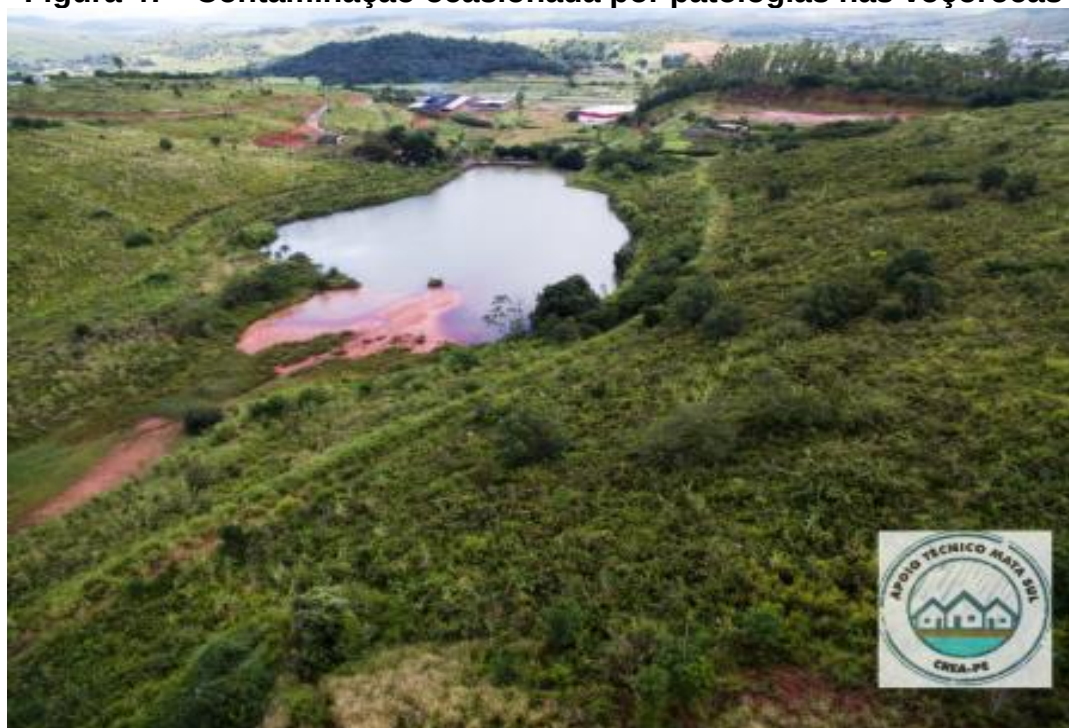


(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 47 - Contaminação ocasionada por patologias nas voçorocas



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Figura 48 - Drenagem Danificada



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 49 - Contribuição de esgoto diretamente no talude



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Figura 50 – Imóveis desocupados e condenados próximo as voçorocas



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

CONCLUSÃO

Com base nas informações descritas ao longo desse relatório e por observações da equipe em campo, foi possível concluir uma série de problemas que estão acarretando a formação das erosões / voçorocas, elevando o grau de risco de desastres na região, devido à continuidade da percolação de águas, esgotamento sanitários e resíduos sólidos / orgânicos não lançados inadequadamente no solo, o qual se encontra bastante encharcado, ocasionando fissuras e cisalhamentos de solo nos taludes / encostas observados.

RECOMENDAÇÕES

As recomendações imediatas, devido à situação emergencial, abrangem uma série de atitudes em favorecimento da garantia da segurança, estabilidade das edificações e bem-estar da comunidade local.

Emergencialmente, as áreas próximas às voçorocas têm que ser desocupadas e devidamente isoladas com um raio de segurança, caso não sejam corrigidos de imediato as patologias descritas acima.

Também se recomenda aumentar a fiscalização por parte do controle urbano e meio ambiente da municipalidade para evitar o despejo de resíduos sólidos e líquidos no interior das voçorocas e nos taludes em geral.

Devem-se estancar de imediato e corrigir o lançamento de esgoto sanitário de forma definitiva os vazamentos que encharcam a barreiras / encostas / taludes, ocasionado erosão e contaminação do meio ambiente local e do seu entorno.

É preciso observar todos os projetos técnicos de implementação do empreendimento e posteriormente, programar estudos de viabilidade econômica e ambiental, realizados por profissionais de engenharia habilitados e qualificados, para assim inferir, caso possível, se existem medidas preventivas e corretivas urgentes para o problema.

Recomendam-se vistorias técnicas periódicas e planejadas de maneira eficiente para identificar novas patologia e suas correções, prejuízos financeiros nas edificações, deslocamento da população para outras áreas seguras e definir novo perímetro de segurança no empreendimento habitacional.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

As intervenções em definitivo nas manifestações patológicas do terreno só podem ser definidas a partir de uma série de estudos técnicos realizados com cronograma bem definidos para a sua execução.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE

Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Equipe Responsável:

Frederico Guilherme Bastos Gonçalves (frederico@creape.org.br)

Mario Jorge Cantarelli (mariocantarelli@gmail.com)

Jefferson Almeida (jefferson.almeida6@hotmail.com)

Tatiana Vilela (tafvilela@gmail.com)

Walder Cantarelli (wf.cantarelli@uol.com.br)

Tiago de Freitas Viana (tiagoviana86@yahoo.com.br)

Ranjana Yadav (julierpl@yahoo.com.br)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

ANEXOD

*Relatório técnico de vistoria das áreas as margens do Rio Una em Palmares
/ PE*





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

APRESENTAÇÃO

O presente relatório foi elaborado em decorrência dos trabalhos desenvolvidos pela equipe de engenheiros voluntários, através do Projeto de Apoio Técnico do CREA-PE aos municípios da Mata Sul, que foram enquadrados pelo em estado como em Situação de Emergência, através do Decreto 44.492, de 29 de maio de 2017 que declarou os municípios listados no decreto como em **“Situação de Emergência”**.

O relatório foi concluído com base em observações tomadas nas áreas das margens do rio Una localizado no município de Palmares / PE. Durante as inspeções, o principal problema identificado sob a óptica da Engenharia Florestal, foi à ausência de vegetação nativa nas áreas de preservação permanente – APP, além de problemas ambientais associados relacionados à disposição irregular de resíduos sólidos e esgotamento sanitário.

OBJETIVO

OBJETIVOS GERAIS

O presente relatório objetivou o estudo das áreas de margens do rio Una do município de Palmares / PE atingidos pelas cheias ocorridas em 2017. Complementar ao trabalho objetivou-se analisar a cobertura vegetal (arborização urbana) existente no novo bairro construído em decorrência das enchentes ocorridas em 2010.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Qualificar a cobertura vegetal nas áreas de mata ciliar nos municípios.
- Identificar a faixa de APP em relação às edificações locais.
- Avaliar a situação de possíveis processos erosivos instalados no local em análise.
- Sugerir ações para requalificação das margens dos rios.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

METODOLOGIA

As áreas estudadas, foram caracterizadas através de análise direta (in loco) e recobrimento ao longo de trecho do rio localizado no município objetos frutos do projeto, não foram realizadas coletas botânicas, inventário florestal ou estudo fito-sociológico, tendo em vista que o objetivo do presente relatório é o de apresentar um diagnóstico preliminar expedito que poderá servir como subsídio para planejamento e captação de recursos para recuperação das áreas diagnosticadas. Os trabalhos foram desenvolvidos com o apoio local de agentes indicados pela prefeitura, tais como, Coordenação de Defesa Civil dos municípios, Agentes de saúde, Fiscais de obras, Assistentes sociais, como forma de apoiar a equipe no acesso as localidades fora dos centros urbanos consolidados.

Como forma de sintetizar e tornar objetivo o trabalho, tendo em vista que os problemas observados no tocante as Matas Ciliares, foram similares, será apresentado um relatório fotográfico com os principais pontos observados.

Os trabalhos desenvolvidos pela equipe do projeto Mata Sul contaram com a utilização de um DRONE, que pôde dar aos trabalhos uma melhor visualização dos impactos ocasionados pelas chuvas e a degradação causada pelas cheias.

O equipamento utilizado possui toda documentação exigida para operação nos órgãos competentes: ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil, ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações, DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo e registro no sistema SARPAS, sistema utilizado para solicitação de autorização de voos com DRONE. O equipamento, além da documentação legal exigida para operação, dispõe de seguro de acidentes contra terceiros.

CARACTERÍSTICAS E REGULAMENTAÇÃO DO VANT / DRONE UTILIZADO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Quadro 7 – Equipamento utilizado

A) MARCA	DJI
B) MODELO	PHANTOM 3 – ADVANCED
C) NÚMEROS DE SÉRIE	DRONE: P76DCK21A31055, P77DCK21011083 e P79DCK20042497 RÁDIO CONTROLE: P81DCK21011395

(Fonte: CREA-PE, 2017)

Quadro 8 – Documentação do equipamento

A) ANATEL	03584-17-06500
B) ANAC	PP-030387015
C) SEGURO	MAPFRE – APÓLICE 0060 / 0001431 / 35

(Fonte: CREA-PE, 2017)

LESGISLAÇÃO APLICÁVEL

De acordo com a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 que instituiu o novo Código Florestal e estabeleceu as normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, definiu em seu artigo 3º Área de Preservação Permanente – APP, como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; De acordo com o artigo 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas,

I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

Para facilitar o entendimento, abaixo os limites de APP para mata ciliar de acordo com a largura do rio.

Figura 51 - Esquema com indicação de mata ciliar de acordo com a largura do rio



(Fonte: WWF BRASIL, 2017)



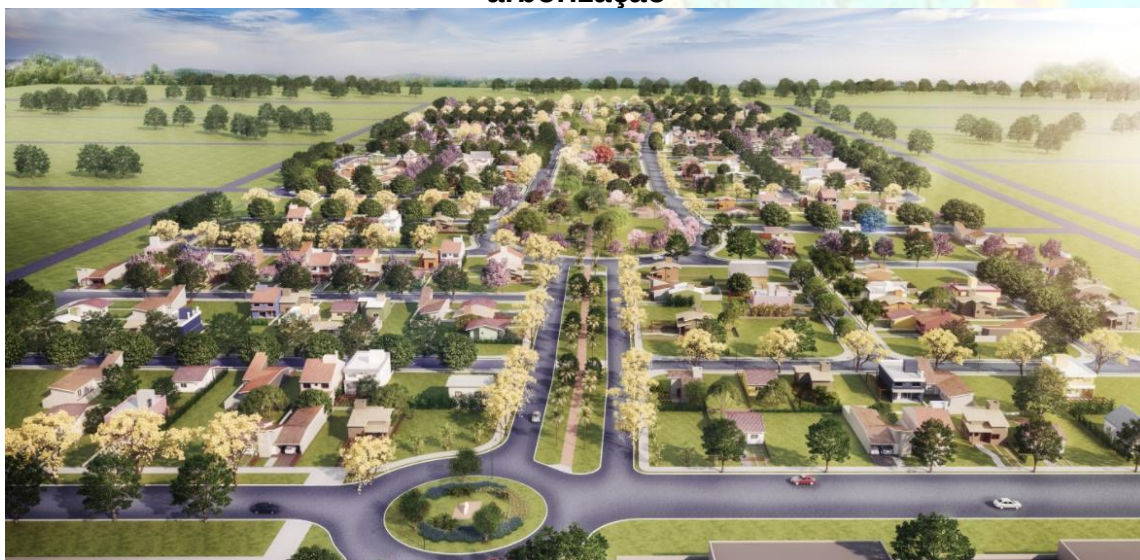
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

ARBORIZAÇÃO URBANA

Em decorrência das enchentes ocorridas em 2010 foi construído no município, novo bairro em áreas elevadas e que não venham a ocorrer danos provenientes de inundações. Durante o projeto foi realizada visita no bairro de Santa Luzia. Infelizmente, não foram observados a presença ordenada ou que pudesse ter característica de ter sido planejada de um projeto de arborização urbana, salvo algumas residências que por iniciativa dos moradores as plantaram no interior de suas residências.

A arborização urbana traz benefícios tangíveis e intangíveis que passam pelo campo social e ambiental que melhoram a saúde física e mental, redução da temperatura e qualidade de vida nas cidades e da população. Arborizar uma cidade não significa apenas plantar árvores em ruas, jardins e praças, criar áreas verdes de recreação pública e proteger áreas verdes particulares.

Figura 52 - Modelo de bairro planejado com a presença abundante de arborização



(Fonte: PROMARK, 2017)

Entre os benefícios da arborização urbana, podemos citar como alguns exemplos:

- 1 – Bem estar social;
- 2 – sombreamento para pedestres e veículos;
- 3 – proteção contra o vento;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

- 4 – diminuição da poluição sonora e atmosférica;
- 5 – redução do impacto da água de chuva;
- 6 – diminuição da temperatura ambiente e redução do efeito ilha de calor;
- 7 – preservação e auxílio na atração de fauna e flora.

No bairro **Quilombo II** no município de Palmares, pode-se observar a quase totalidade de ausência de indivíduos arbóreos nas calçadas do bairro planejado para abrigar as famílias atingidas pelas enchentes de 2010.

Figura 53- Vista área parcial do bairro Quilombo II – Palmares / PE



(Fonte: CREA-PE, 2017)

No bairro **Quilombo II** no município de Palmares, pode-se observar a quase totalidade de ausência de indivíduos arbóreos nas calçadas do bairro planejado para abrigar as famílias atingidas pelas enchentes de 2010.

PROBLEMÁTICAS SÓCIO-AMBIENTAL

Na zona Urbana de Palmares, foi possível observar que uma parte das residências foram removidas em decorrência das enchentes de 2010, no entanto ainda foi possível observar várias casas instaladas no perímetro das áreas afetadas e não removidas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

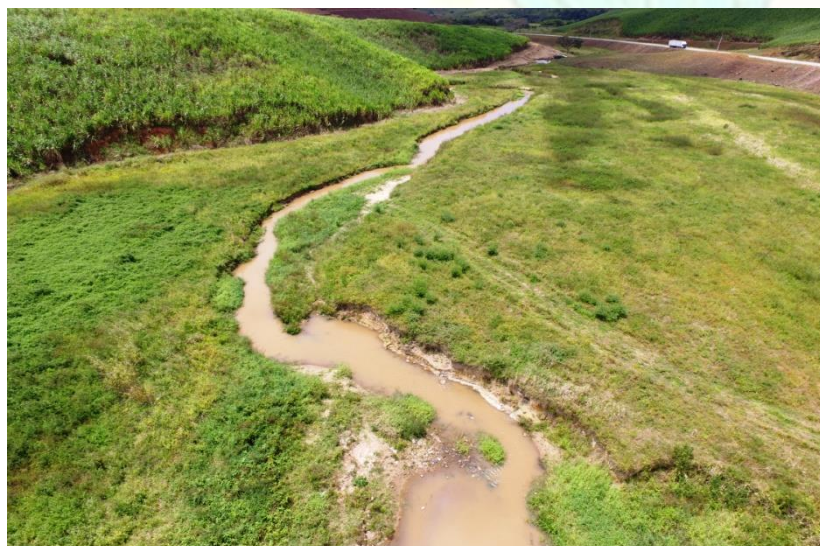
Figura 54 - Vista aérea do Rio Una dentro do perímetro urbano de Palmares / PE



(Fonte: CREA-PE, 2017)

No exemplo abaixo, exemplo da ausência de mata ciliar na zona rural do município de Palmares, próxima a passagem molhada conhecida como “Imprensa”.

Figura 55 - Curso d’água sem presença de mata ciliar – Palmares / PE



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Outro exemplo de curso de mata ciliar localizada próxima ao pontilhão do Milão com ausência completa de mata ciliar.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 56 - Passagem molhada parcialmente recuperada na Zona Rural de Palmares



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Outro local de visitação foi no pontilhão de Santo Antônio dos Palmares fica localizado no Km 198 da BR-101, sentido Maceió. No registro o exemplo do curso d'água sem proteção da vegetação.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 57 - Vista superior do Pontilhão de Santo Antônio dos Palmares.



(Fonte: CREA-PE, 2017)

CONCLUSÃO

Na área objeto do estudo a cobertura vegetal é, praticamente, inexistente ocorrendo apenas árvores isoladas e pequenas áreas com bananeiras, que se mostraram incapazes de cumprir a função de uma vegetação ciliar.

A estruturação do solo através do sistema radicular formado pelas raízes das árvores é um importante efeito estruturador do solo, uma vez que o mesmo se insere em espaços vazios agregando grânulos, seixos e até blocos maiores aos materiais mais finos, com efeito importante sobre a resistência ao cisalhamento dos solos.

Em vários locais foram encontrados processos erosivos se formando devido à falta de vegetação, ação antrópica e o despejo de águas residuais que deveriam ser despejadas numa rede de esgoto e encaminhada para uma estação de tratamento de efluentes (ETE) para só então ser devolvida ao rio.

Neste sentido, mesmo que seja essa uma área urbana consolidada, se sugere que sejam retiradas todas as construções localizadas na área delimitada



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

pela faixa de APP de acordo com a largura de cada rio, tendo em vista o histórico de enchentes dos últimos anos atinge essas construções caracterizadas pela ocupação desordenadas de moradias e comércios sem a fiscalização do controle urbano.

Sugere-se ainda a realização de um diagnóstico preliminar onde seja possível avaliar toda a bacia hidrográfica do rio Una a fim de diagnosticar o problema a partir da sua origem, pois o problema reflete situações encontradas em várias cidades cortadas pelo rio Una, além das bacias abrangidas em outros municípios.

Com relação ao problema de coleta e acúmulo de resíduos sólidos em locais de margens dos cursos d'água, deve ser levado em consideração de uma política de destino dos resíduos e seu tratamento que por sua vez a prefeitura pode implantar sistema de coleta seletiva para proporcionar fonte de renda e melhor qualidade no destino desses resíduos.

Vale salientar que a implantação por si só, não garante a proteção completa das áreas e que se recomenda o mais rápido possível a conclusão das barragens que foram projetadas, obras iniciadas e interrompidas posteriormente em vários estágios, pois estas são essenciais na proteção das cidades pelas cheias, tendo em vista que o tempo de recuperação ambiental dos rios após implantação dos programas de recuperação podem levar décadas para atingir o seu objetivo final.

RECOMENDAÇÕES

QUANTO ÀS MATAS CILIARES AO LONGO DOS RIOS

- Elaborar um estudo para identificar as áreas prioritárias para elaboração de projetos de recuperação das matas ciliares por municípios.
- Nas áreas pertencentes a terceiros, deverá ser exigida através dos órgãos ambientais e Ministério Público Estadual e Federal a realização de Termos de Compromisso com o objetivo de recuperação das APP's.
- Os projetos de recuperação de APP's deverão ser conduzidos por profissionais legalmente habilitados / qualificados pelo sistema CONFEA / CREA com destaque para os Engenheiros Florestais.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

- Implantar viveiros florestais comunitários e elaborar projetos que incentivem a recuperação das APP's com orientação técnica adequada para evitar o plantio indevido de espécies.
- Nas áreas em que forem viabilizadas após estudos preliminares, implantar o SAF - Sistema Agroflorestal de forma que além da função ambiental, possa servir como forma de plantio para subsistência e renda para as comunidades. Esse sistema deverá ser implantado após estudo de viabilidade e atendimento aos requisitos legais e ambientais.

QUANTO A ARBORIZAÇÃO NOS NOVOS BAIRROS

- Elaborar um plano de arborização com recomendações técnicas relacionados a metodologia, tratos culturais, indicação de espécies e cuidados.
- Envolver a comunidade no plantio, conservação e manutenção das espécies.
- Implantar viveiros comunitários na localidade com espécies endêmicas e nativas de acordo com o bioma.
- Implantar hortas comunitárias.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 58 - Certificado de homologação do drone (RÁDIO) – ANATEL

 República Federativa do Brasil
Agência Nacional de Telecomunicações

Certificado de Homologação
(Intransferível)

Nº **03584-17-06500**

Validade: 31/05/2019
Emissão: 31/05/2017

Requerente: **ALISON GOMES BEZERRA DIAS**
JOÃO PEREIRA Nº 67 APT 03
ESTÂNCIA
50771410 RECIFE PE

Fabricante: **SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD**
14TH FLOOR, WEST WING, SKYWORTH SEMICONDUCTOR DESIGN
BUILDING NO.18 GAOXIN SOUTH 4TH AVE,
SHENZHEN
CHINA

Este documento homologa, nos termos da regulamentação de telecomunicações vigente, a Declaração de Conformidade emitida pelo solicitante. Esta homologação é expedida em nome do solicitante aqui identificado e é válida somente para o produto a seguir discriminado, cuja utilização deve observar as condições estabelecidas na regulamentação de telecomunicações.

Este documento homologa, nos termos da regulamentação de telecomunicações vigente, a Declaração de Conformidade emitida pelo solicitante. Esta homologação é expedida em nome do solicitante aqui identificado e é válida somente para o produto a seguir discriminado, cuja utilização deve observar as condições estabelecidas na regulamentação de telecomunicações.

Tipo - Categoria:
Transceptor de Radiação Restrita II

Modelo - Nome Comercial (s):
W322A (DRONE) - (Phantom 3 Advanced) /GL300B

Características técnicas básicas:

Faixa de Frequências Tx (MHz)	Potência Máxima de Saída (W)	Tecnologias
2.404,0 a 2.480,0	0,036	OUTRAS
2.406,5 a 2.476,5	0,63	OUTRAS

Números de série:
DRONE: P76DCK21A31055, P77DCK21011083 e P79DCK20042497
RÁDIO CONTROLE: P61DCK21011395

Observações:
Este certificado não poderá ser utilizado para fins de comercialização do produto.
A utilização do produto deve atender as condições estabelecidas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).
Na instalação do produto devem ser observadas as condições de uso conforme estabelecido no Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita.
Constitui obrigação do fabricante do produto no Brasil providenciar a identificação do produto homologado, nos termos da regulamentação de telecomunicações, em todas as unidades comercializadas, antes de sua efetiva distribuição ao mercado, assim como observar e manter as características técnicas que fundamentaram a certificação original.

As informações constantes deste certificado de homologação podem ser confirmadas no SCH - Sistema de Gestão de Certificação e Homologação, disponível no portal da Anatel. (www.anatel.gov.br)

Marcos de Souza Oliveira
Gerente de Certificação e Numeração

(Fonte: ANATEL, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 59 - Certidão de cadastro de aeronave não tripulada – ANAC

	REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL NATIONAL CIVIL AVIATION AGENCY	
---	--	---

CERTIDÃO DE CADASTRO DE AERONAVE NÃO TRIPULADA – USO NÃO RECREATIVO UNMANNED AIRCRAFT REGISTER CERTIFICATE – NON-RECREATIONAL	
Esta certidão de cadastro, emitida de acordo com o RBAC-E nº 94, é válida até 16/05/2019, salvo em caso de cancelamento, suspensão ou revogação pela Autoridade de Aviação Civil Brasileira. <i>This Register Certificate, issued in accordance with RBAC-E nr. 94, shall remain valid until 05/16/2019, unless it is cancelled, suspended or revoked by the Brazilian Civil Aviation Authority.</i> Operador (Operator) ALISON GOMES BEZERRA DIAS CPF (document): 027.454.364-81	Nº do cadastro (Register Number): PP-030387015 Uso (Purpose): não recreativo (non-recreational) Ramo de atividade (Business): Aeroagrícola Fabricante (Maker): DJI Modelo (Model): Phantom 3 Nº de série (Serial Number): P76DCK21A31055 Peso máximo de decolagem (MTOW): 2,00 kg Foto (Picture):  O descumprimento da regulamentação aplicável pode ensejar consequências administrativas, civis e/ou criminais para o infrator. Informações adicionais (additional information): PARA UTILIZAÇÃO EM ESTUDOS AMBIENTAIS, MONITORAMENTO DE ÁREAS E OBRAS.
O detentor desta certidão de cadastro (o operador) é considerado apto pela ANAC a realizar voos recreativos e não recreativos no Brasil, com a aeronave não tripulada acima identificada, em conformidade com os regulamentos aplicáveis da ANAC. É responsabilidade do operador tomar as providências necessárias para a operação segura da aeronave, assim como conhecer e cumprir os regulamentos do DECEA, da Anatel, e de outras autoridades competentes. <i>The holder of this register certificate (the operator) is considered apt by Brazilian Civil Aviation Authority to perform recreational and non-recreational flights in Brazil, using the above identified unmanned aircraft, in conformity with the applicable regulations of Brazilian Civil Aviation Authority. It's the operator's responsibility to take the necessary actions to ensure a safe operation, as well as know and comply with the regulations of air traffic control (ATC), telecommunications, and other competent authorities</i>	
A validade desta certidão pode ser verificada pelo link https://sistemas.anac.gov.br/SISANT/Aeronave/ConsultarAeronave	
Local e data de emissão (Place and date of issue) Brasília, 16 de maio de 2017 Brasília, May 16th, 2017	
Esta certidão de cadastro não é válida para aeronaves não tripuladas acima de 25 kg de peso máximo de decolagem, ou em voos além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés ou 120 metros acima do nível do solo (AGL). <i>This register certificate is not valid for unmanned aircraft of more than 25 kg maximum takeoff weight, or flying beyond visual line of sight (BVLOS) or over 400 feet or 120 meters above ground level (AGL).</i>	

(Fonte: ANAC, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 60 - Modelo de autorização de voo emitido pelo DECEA

Secretaria de
Aviação Civil

MODELO OFÍCIO PARA ENCAMINHAR AO DECEA

Poder Executivo Federal, Estadual ou Municipal _____
Secretaria _____ de _____ <Saúde, Governo, etc...>
Endereço
CEP – Cidade/UF
Telefone (xx) XXXX-XXXX – e-mail.

Ofício nº _____
Local, de _____ de 2016.

Ao <Órgão Regional do COMAER>
Comando da Aeronáutica - COMAER
<Endereço do Órgão Regional>
<Cidade – UF do Órgão Regional>
CEP:

Assunto: Solicitação de voo RPAS em Combate ao *Aedes aegypti* pela <insere
órgão Público> de <insere nome do Município>.

Anexos: Autorização da ANAC
Homologação da ANATEL
Ficha de Solicitação de Autorização de Voo

Prezado Senhor,

Solicito autorização de voo para a operação de aeronave remotamente pilotada
no controle de vetor epidemiológico no município de <insere nome do Município e
estado> a qual irá operar nas seguintes regiões(áreas): < insere coordenadas
geográficas> conforme perfil de operação constante na Ficha de Solicitação de
Autorização de Voo anexa.

Atenciosamente,

<Assinatura>

Nome completo do Responsável pelo órgão público do Poder Executivo Federal,
Estadual ou Municipal

Assessoria de Imprensa
61 3311.7376 • 61 3311.7284 • imprensa@aviacao.gov.br • www.aviacao.gov.br

f @AviacaoGovBr @AviacaoGovBr @AviacaoGovBr @AviacaoGovBr @AviacaoGovBr @AviacaoGovBr @AviacaoGovBr

(Fonte: DECEA, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Equipe Responsável:

Alison Gomes Bezerra Dias (alisongdias@gmail.com)
Everson Batista de Oliveira (eversonbo2010@gmail.com)
Emanuel Araújo Silva (emanuel.ufrpe@gmail.com)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

ANEXO E
Diagnóstico Preliminar da Barragem de Serro Azul, Palmares / PE





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

INTRODUÇÃO

Uma das soluções definitivas para a regularização dos rios das enchentes que assolam os municípios da mata sul é a construção de barragens que são estruturas construídas em vale e que o fecha transversalmente as calhas dos rios, proporcionando o represamento das águas. Podem ser construídas para abastecimento d'água das populações do entorno e animais, irrigação, produção de energia elétrica, regularização de cheias, contenção de resíduos sólidos, abastecimento de empreendimentos agropecuários, piscicultura, aquicultura e recreação / lazer, entre outros. É fundamental a construção e conclusão das barragens previstas no planejamento e desenvolvimento econômico, dos recursos hídricos e de defesa civil, do governo estadual para mata sul do estado de Pernambuco, objetivando o controle das enchentes nessa região, fato esse já vivenciado por outras cidades em nosso estado, inclusive a capital Recife, que foi castigada durante muitos anos por enchentes e destruição da economia, problema este, só solucionado após construção de barragens do seu entorno (Tapacurá, Botafogo, Una) e etc.

Na região da mata sul estão previstas a construção e conclusão de cinco (5) barragens (Barra de Guabiraba, Serro Azul, Panelas II, Barragens dos Gatos e Igarapeba), conforme disposto na ilustração abaixo, para controle das enchentes, dentre elas a mais importante de Serro Azul (Eduardo Campos) a qual o CREA-PE esteve com sua equipe multidisciplinar de engenheiros civis, geólogo, de minas, florestal, agrônomo e pesca em suas diversas áreas na data de 30 / 11 / 2017, onde foi visitado e inspecionado apenas uma fração da barragem de terra que compõe a parte aberta, a equipe não teve acesso ao maciço de concreto pelo órgão responsável pela administração (Compesa) da barragem.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

LOCALIZAÇÃO

A barragem de Serro Azul é georeferenciada pela coordenada 8°35'14.9"S 35°40'10.9"W e está distante 20,0 quilômetros do município de Palmares, limitando-se a norte com Bonito e Barra de Guabiraba, a sul com Catende, a leste com Joaquim Nabuco, e a oeste com Laje Grande. A área municipal ocupa 376,3 km² e representa aproximadamente 0.38 % do Estado de Pernambuco

A sede do Município dista 104 km em linha reta e 118 km pela BR-101 da capital Recife; 105 km de Garanhuns e 123 km de Maceió, a capital do vizinho Estado de Alagoas.

Figura 63 - Barragem Serro Azul



(Fonte: Google Maps, 2017)

OBJETIVOS

Intensificar os esforços, complementando as informações junto aos órgãos competentes envolvidos direta ou indiretamente com o “Estado de Emergência” ocorrido em maio 2017 com laudos e relatórios técnicos para apoiar as soluções para as enchentes recorrentes na região da mata sul. Especificamente esse Relatório Técnico Expedito tem como objetivo de analisar a real situação da



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

barragem Serro Azul, mesmo a equipe de engenheiros voluntários do CREA-PE não tendo acesso ao maciço de concreto. É neste contexto que está sendo executado o Projeto Apoio Técnico Mata Sul, projeto desenvolvido com os apoios do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA / CREA. O Conselho Regional de Engenharia – PE não teve acesso aos relatórios das vistorias técnicas realizadas pelos órgãos públicos do governo do estado de Pernambuco, nem antes e nem durante o período do projeto, bem como depois das denúncias de vazamentos e aparições de rachaduras e fissuras no maciço de concreto armado da barragem, largamente noticiado pela mídia.

CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM DE SERRO AZUL

Durante a curta visita, foi possível observar que a estrutura é mista, apresentando uma parcela composta de muro de contenção formado de rocha granítica e solo e na outra parte formada de maciço em concreto armado. O talude da parte jusante da barragem é formado por solo com presença de revestimento vegetal (gramínea) ou hidro-semeadura, que possibilita uma maior aderência entre as partículas constituintes do solo e evita o surgimento de erosões na parede / talude. Ainda no talude (jusante), nota-se a presença de bermas com calhas em concreto, ajudando e direcionando na drenagem e percolação adequada das águas pluviais, garantindo assim uma vida útil prolongada.

O coroamento da barragem aqui descrita está preenchido com um colchão de brita (granito) graduada, tendo como principal função, evitar o carreamento de solo e quebra de energia das águas pluviais e assim garantir estabilidade de sua parte superior.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 64 - Barragem Serro Azul



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Na visita em campo foram feitas análises visuais no talude formado de solo e rochas graníticas, onde foi constatada a presença de piezômetros. O piezômetro é um equipamento para medir pressões estáticas ou a compressibilidade dos líquidos. Usam-se em furos que servem para monitoração de níveis da água nos aquíferos / barragens. No caso de ensaios de caudal, permitem identificar a forma, extensão e anisotropia do cone de rebaixamento que se forma em redor da captação ou furo em extração, sendo essenciais para uma correta avaliação do coeficiente de armazenamento.

Medidores de nível d'água são utilizados para controle da estabilidade dos maciços, tais como aterro, barragens, túneis, taludes naturais ou escavações bem como na estabilidade das estruturas de concreto em barragens, radiers, etc.

Em relação ao maciço de concreto armado, o mesmo deve ter claro que um mesmo maciço rochoso pode reagir de maneira diferenciada, conforme as solicitações que lhe são impostas. Estas, por sua vez, dependem do tipo, das dimensões e particularidades da obra. Assim, para a previsão do comportamento do maciço, deve-se avaliar as suas características em função da obra a ser implantada e / ou concluídas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 65 – Talude Formado de Rocha Granítica e Solo (Montante E Jusante) respectivamente



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Figura 66 – Montante da Barragem



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

De um modo geral, as características mais visadas no estudo do comportamento dos meios rochosos dizem respeito à deformabilidade, à resistência, à permeabilidade, e ao estado de tensões naturais. Tais características compreendem as feições geológicas e os parâmetros geotécnicos obtidos através da caracterização geológico-geotécnica do maciço rochoso e os índices e propriedades físicas determinados por meio de ensaios in situ e laboratoriais.

A classificação dos maciços rochosos forma a base das formulações empíricas no desenvolvimento de projetos em engenharia geotécnica, é primordial ser realizada por um profissional habilitado / qualificado na área, que neste caso é o engenheiro de minas ou engenheiro civil / geotécnico.

Figura 67 – Maciço em concreto armado (Jusante).



(Fonte: CREA-PE, 2017)

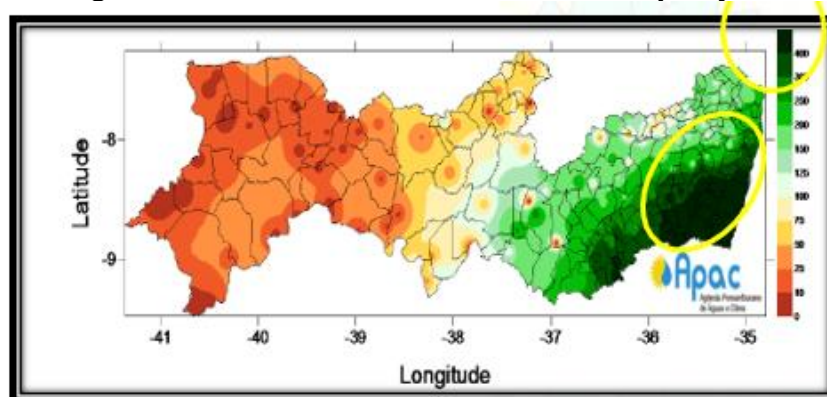
PRECIPITAÇÃO NO PERÍODO CHUVOSO NA REGIÃO DA MATA SUL

É possível observar nos quadros abaixo o quanto foi concentrada as chuvas nessa região da mata sul.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 68 - Acumulado Mensal de Precipitação.



(Fonte: APAC, 2017)

Figura 69 - Acumulado Mensal de Precipitação.

Zona da Mata – Período chuvoso: março a julho
Maior índice de chuva acumulada da mesorregião: 840,1 mm (Sirinhaém)

Município/Posto	Chuva acumulada do mês de maio (mm)	Média climatológica de maio (mm)	Percentual do acumulado em relação à média
Água Preta	593.1	174.50	340%
Aliança	113.6	168.90	67%
Amaraji	569.0	184.30	309%
Barreiros	725.0	283.10	256%
Barreiros - PCD	672.4	283.10	238%
Belém de Maria	445.8	117.20	380%
Buenos Aires	144.6	158.00	92%
Camutanga	158.5	166.60	95%
Carpina (Est. Exp. de Cana-de-Açúcar)	167.4	159.50	105%
Carpina - PCD	169.8	159.50	106%
Catende	580.9	153.50	378%
Chã de Alegria	226.8	198.20	114%
Chã Grande	409.3	124.10	330%
Condado	148.0	197.90	75%
Cortês	503.5	248.40	203%
Escada	470.5	235.10	200%
Ferreiros	193.2	169.30	114%
Gameleira	654.9	256.20	256%
Glória do Goitá	155.8	159.10	98%
Goiana (Itapirema - IPA)	175.5	226.20	78%

(Fonte: APAC, 2017)

MATERIAIS E METODOLOGIA

Conforme relatado na introdução deste relatório a equipe de engenheiros civis voluntários do CREA-PE vistoriou parcialmente a barragem de Serro Azul, pela



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

não autorização do acesso pelos órgãos responsáveis do governo do estado de Pernambuco as áreas da barragem, assim como pela restrição de tempo. Somente foi possível o registro através de fotos por sobrevoos de um Drone modelo DJI Phantom 3 e também por máquinas fotográficas digitais dos engenheiros presentes.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estado de emergência se encerrou em 15 de dezembro de 2017 e estamos próximo a um novo ciclo chuvoso com início histórico previsto para maio a julho de 2018, ou seja, daqui a quatro (4) meses de um novo período e como o empreendimento encontrasse paralisado (obra parada a 4 anos aproximadamente) é de se esperar que uma nova enchente assole a região da mata sul causando danos físicos e a economia dos municípios a jusante e com talvez perdas humanas.

Durante a visita constatamos que a estrutura de concreto não esta pronta e parte da ferragem esta exposta às intempéries, oxidando as mesmas. Foi observado ainda juntas de dilatação que também estão sujeitas a desgastes e seus ressecamentos prejudicando sobre maneira sua função gerando patologias futuras no corpo da barragem, por isso recomendamos o acompanhamento físico da barragem com ações corretivas e preventivas a fim de prevenir desgaste prematuro da estrutura inconclusa. O governo do estado de Pernambuco precisa urgentemente concluir esses empreendimentos de extrema importância para região e assim evitar novas catástrofes ambientais para os habitantes e suas economias.

Com relação a parte ambiental durante a construção foi necessário o desmatamento de parte da vegetação, e com a paralisação das atividades, as encostas estão desprotegidas, sem vegetação e as erosões estão causando o carreamento do solo das encostas para o leito do rio impactando o meio ambiente. Como exemplo tem o acesso por via terrestre a barragem que esta rompido e o material foi deslocado para jusante da barragem.

A classificação dos maciços rochosos forma a base das formulações empíricas no desenvolvimento de projetos em engenharia geotécnica, é primordial em uma obra desse porte ter em mãos um amplo estudo de geotécnica sobre os maciços rochosos da área da barragem.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Recomendamos que em caráter emergencial seja feita a manutenção da obra para que não tenhamos custos elevados e desnecessários ao reiniciar as atividades dos empreendimentos.

Durante a construção da barragem deve ser implementado um plano de monitoramento e instrumentação com inspeções de segurança e análise dos resultados para que no menor tempo possível possa ser diagnosticada qualquer anomalia na estrutura.

Durante a construção da barragem deve ser implementado um plano de monitoramento e instrumentação com inspeções de segurança e análise dos resultados para que no menor tempo possível possa ser diagnosticada qualquer anomalia na estrutura da barragem.

A barragem também deverá após sua conclusão terá que ser inspecionada do ponto de vista do sistema hidromecânico, condutos forçados e estruturais em áreas sujeitas a desgastes por cavitação, percolação, transporte de materiais da infraestrutura, recravas, ou áreas evidentemente a comedidas por patologias ou comprometimento funcional, além de áreas críticas como interface da estrutura com o leito.

O procedimento normalmente é determinado pelas demandas específicas, obedecendo sempre a necessidade de emprego de pessoas e empresas habilitadas de acordo com a Normam 15 (Norma da Autoridade Marítima), NR-35 quando se configurarem as condições de trabalho em Espaços Confinados e Trabalho em Altura, respectivamente, devendo a empresa comprovar junto a Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil, através de FCEM – ficha de Cadastro de Empresa de Mergulho.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Equipe Responsável:

Frederico Guilherme Bastos Gonçalves (frederico@creape.org.br)
Mario Jorge Cantarelli (mariocantarelli@gmail.com)
Tamerson Labanca Moraes (tamersonlm@gmail.com)
Luís Gustavo Emanuel Barreto Dias (lucianobd.eng@gmail.com)
Marcio Cleiton dos Santos Correia (marcio_cleiton75@hotmail.com)
José Henrique de Mota Matos (jhmmeng@hotmail.com)
Ranjana Yadav (julierpl@yahoo.com.br)
Luciano Barreto dias (lucianobd.eng@gmail.com)
Raul de Oliveira Souza (raul_os15@hotmail.com)
Péricles Miller Barros Mendes (pericles_miller@hotmail.com)
Jefferson Almeida (jefferson.almeida6@hotmail.com)
Roberlange Cardoso de Lira (roberlangedelira@hotmail.com)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

ANEXO F
***Diagnóstico Preliminar das Propriedades de Criação de Peixes, Palmares /
PE***



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

APRESENTAÇÃO

O presente relatório de apoio técnico foi elaborado pelos membros voluntários da engenharia de pesca do CREA-PE, realizado através de coleta de dados de campo na cidade de Palmares, Zona da Mata Sul de Pernambuco no período de 12 a 14 de setembro de 2017. Foram visitadas diversas propriedades de criação de peixe, com intuito de levantar os danos causados pela enchente de 2017. Contudo, apenas em nove (9) das propriedades visitadas foram georeferenciadas e diagnosticado prejuízos nas localidades do Engenho Riqueza, Engenho União, Serro Azul, Engenho Riachuelo, Engenho Bela Vista, São João da Prata e Pirangi (Quadro 9)

Também foi realizada análise ambiental batimétrica no trecho do rio Una na cidade de Palmares para aferir sua profundidade e poder diagnosticar por comparação com o trabalho realizado por membros da Engenharia de Pesca do CREA-PE durante o período do apoio técnico após enchente de 2010. Ao qual relatou a importância de inserção de barragens para contenção da água do rio e aproveitamento racional para abastecimento humano e animal, produção de energia e alimento; especialmente oriundo da criação de peixes (piscicultura).

OBJETIVOS

OBJETIVOS GERAIS

Diagnosticar as áreas de criação de peixes e camarão que foram afetadas pela enchente, através de observações realizadas no local.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificação e avaliação dos danos causados pela enchente nas áreas de cultivo de peixes;
- Identificar medidas de recuperação e compensatórias;
- Batimetria do trecho urbano do rio Una.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

OBJETIVOS

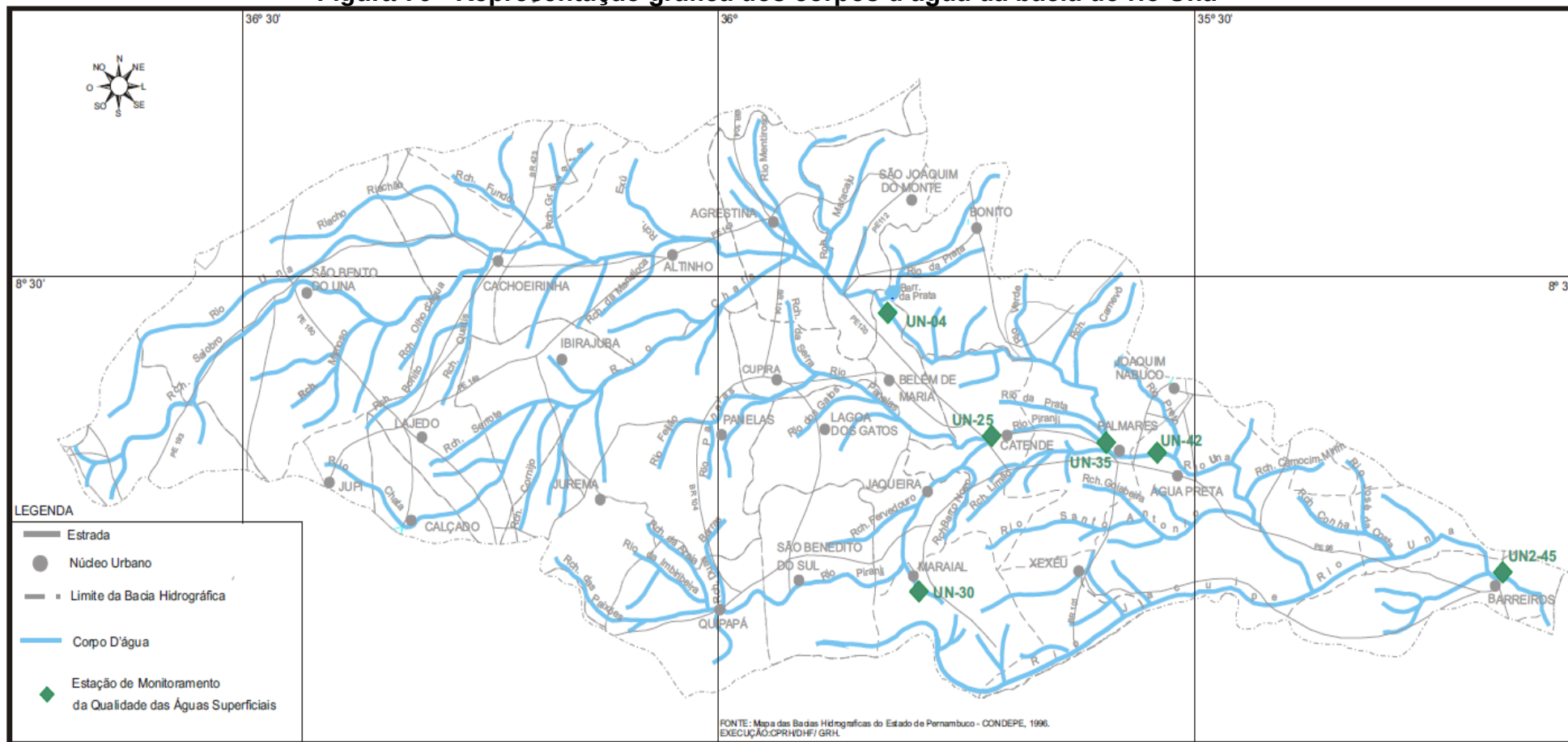
O diagnóstico das pisciculturas foi realizado no período de 11 à 14/09/2017, através de reuniões com apoio da Irmã Sandra Leoni que participa de projetos da ONG Tecendo Cidadania atuante no Centro de Treinamento Diocesano João XXIII, em Palmares. Assim como, visitas técnicas nas comunidades (Jaqueira, Riachão, Tombador, Monte Pio, Campinas, Pirangi e Serro Azul), onde foram feitas entrevistas com aplicação de questionários e observações “in loco” nas propriedades na busca de coleta dados primários imprescindíveis, por técnicos especializados / qualificados em piscicultura; sendo então compilados para este diagnóstico, demonstrando a atual situação de prejuízos ocorridos aos piscicultores na cidade de Palmares em função de chuvas e enchente em 2017 (Quadro 9 e Figura 45).

O diagnóstico batimétrico foi realizado no período de 13 e 14/09/2017, no trecho no rio Una, entre a ponte que corta o rio pela BR-101, no km 186 até a cerâmica Natália, percorrendo aproximadamente 3.800 metros de extensão fluvial, que compreende a maior parte de área urbana afeta da cidade. A coleta de dados do perfil batimétrico foi realizada em catorze (14) pontos transversais (Transectos) georeferenciados com GPS ao longo da calha do rio Una. Aferindo a profundidade usando um profundímetro e embarcado no bote inflável à motor do Corpo de Bombeiros Militar (CBMPE) local, através do apoio do Capitão Cláudio e Joabil. Os dados coletados foram inseridos no programa Excel, Google Earth e ilustrado com os pontos de amostragem.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 70 - Representação gráfica dos corpos d'água da bacia do rio Una



(Fonte: CPRH, 1996)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Quadro 9 - Relação dos piscicultores prejudicados pela chuva e enchente 2017 na cidade de Palmares

Nome do proprietário	Contato	Tamanho da propriedade	Localidade	Coordenadas	Modalidade de cultivo	Quantidade	Espécies	Prejuízo	Hora Máquina	Número de Beneficiário
Abelardo Ferreira dos Santos	(81) 98858-8602	5,0 hectares	Engenho Riqueza	8°36'55,3" S 35°40'14,9" W	Viveiro escavado	3	Tilápia	Rompimento de talude c/450 peixes	12	6
Amaro Vicente da Silva		10,0 hectares	Engenho União	8°37'01,6" S 35°40'27,7" W	Viveiro escavado	2	Tilápia	Inundação 600 peixes	8	6
Daniele Flavia de Araújo	(81) 99533-9442	0,3 hectares	Serro Azul	8°35'06,7" S 35°40'06,8" W	Tanque rede	10 22	Tilápia	20000 peixes e 30 tanque rede	10	8
Edinael Ferreira da Silva	(81) 99880-5346	6,0 hectares	Engenho Riachuelo	8°36'55,7" S 35°40'14,4" W	Viveiro escavado	3	Tilápia	Inundação	4	4
Genildo José da Silva	(81) 99810-9270	6,0 hectares	Pirangi	8°39'51,7" S 35°38'10,3" W	Viveiro escavado	3	Tilápia	1000 peixes	6	6
José Alison da Silva	(81) 99570-6498	4,0 hectares	Engenho Riqueza	8°37'01,8" S 35°40'27,7" W	Viveiro escavado	3	Tilápia	Rompimento de viveiro	16	5
José Orlando Barbosa	(81) 98858-8602	10,0 hectares	Engenho Riqueza	8°36'56,5" S 35°40'20,6" W	Viveiro escavado	2 1	Tilápia e Tambaqui	Rompimento de viveiro	8	4
Reginaldo Vicente da Silva		6,5 hectares	São João da Prata	8°37'01,6" S 35°40'27,7" W	Viveiro escavado	1	Tilápia Carpa	Inundação e perda de 100 peixes	8	4
Severino Amaro da Silva		15,0 hectares	Pirangi	8°40'28,7" S 35°37'24,1" W	Viveiro escavado	1 4	Tilápia e Carpa	Inundação e perda de 1000 peixes	12	5

(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 71 - Registro fotográfico da reunião com piscicultores no Centro de Treinamento Diocesano João XXIII



(Fonte: CREA-PE, 2017)

VISITA TÉCNICA

Figura 72 - Registro da Barragem de Serro Azul



(Fonte: Google Earth, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Registro da Barragem de Serro Azul é uma represa construída no leito do Rio Una na cidade de Palmares, Pernambuco. Motivada por uma grande enchente que ocorreu na região em 2010, teve sua construção iniciada em 2011 e concluída em 2017 mediante um investimento de R\$ 500 milhões com recursos do Governo do Estado de Pernambuco e do Governo Federal. A contenção das águas beneficia diretamente os municípios de Palmares, Água Preta e Barreiros.

Figura 73 – Registro da Barragem Serro Azul com potencial aproveitamento para piscicultura e peixamento (peixe e camarão)

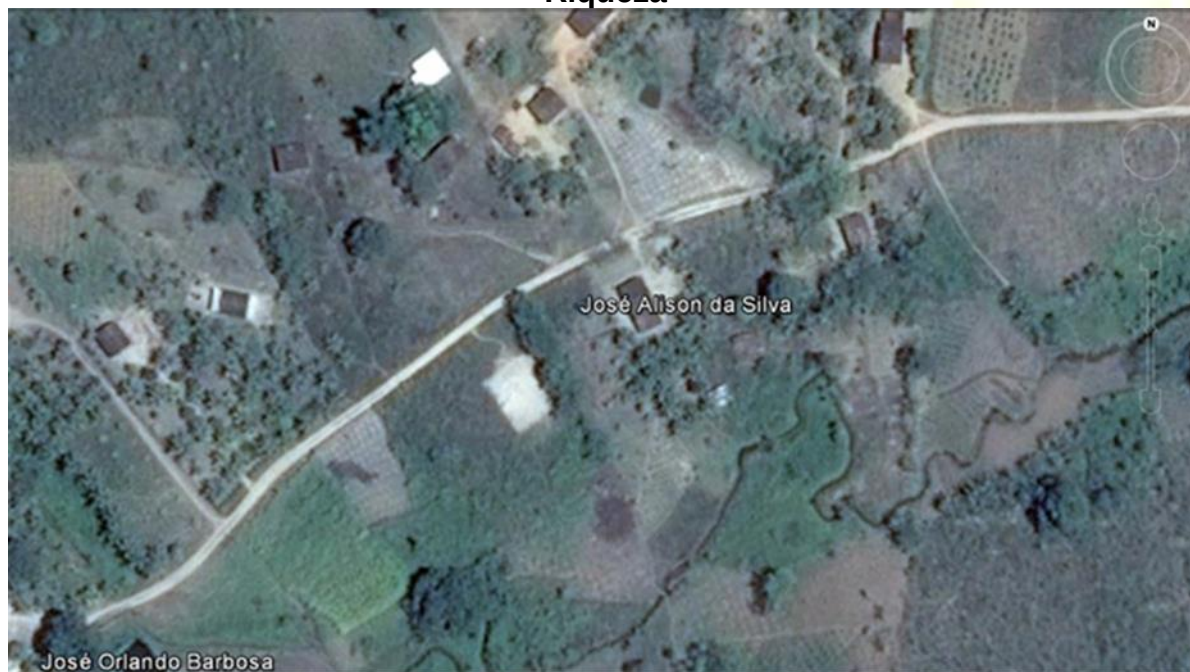


(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 74 – Psicultor Sr, José Ailson da Silva - Comunidade do Engenho Riqueza



(Fonte: Google Maps, 2017)

Diagnóstico: Produção interrompida por alagamento e erosão de talude, no Engenho Riqueza. Relatou um prejuízo de cerca de 500 Tilápias, parte em ponto de comercialização. Continuação provisória do cultivo com poucos peixes.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 75 - Psicultor Sr. Abelardo Ferreira dos Santos – Comunidade do Engenho Riqueza



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Medidas mitigadoras e/ou compensatórias: Recuperação com 500 Tilápias revertida, 15 sacos de 25 kg cada e mais 12 horas / máquina de trator retroescavadeira com orientação técnica especializada implantar uma unidade familiar de 15 m x 20 m.

Figura 76 - Psicultora Sra. Daniele Flavia de Araújo – Comunidade do Serro Azul.



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Diagnóstico: Produção de peixes em tanque rede no rio Camevou afluente do rio Una, próximo da Barragem Serro Azul. Relatou um prejuízo de 30 tanques rede com cerca de 20.000 Tilápias, parte em ponto de comercialização. Recuperou a maioria dos tanques.

Figura 77 - Psicultor Sr. Genildo José da Silva – Comunidade Pirangi



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Medidas mitigadoras e/ou compensatórias: Reposição de 4 milheiros de Tilápias revertidas, 2 milheiros de pós-larvas de camarão Gigante da Malásia e 50 sacos de ração de 25 kg cada, e com 10 horas / máquina de trator para serem usadas em construção de viveiros escavados em Serro Azul com orientação técnica especializada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 78 - Psicultor Sr. Genildo José da Silva – Comunidade Pirangi



(Fonte: Google Maps, 2017)

Diagnóstico: Produção parcialmente interrompida por inundação dos viveiros, na comunidade de Pirangi. Relatou um prejuízo de cerca de 1.000 Tilápias, por inundação dos viveiros. Recuperou provisoriamente com sacos de areia.

Figura 79 - Psicultor Sr. Genildo José da Silva – Comunidade Pirangi



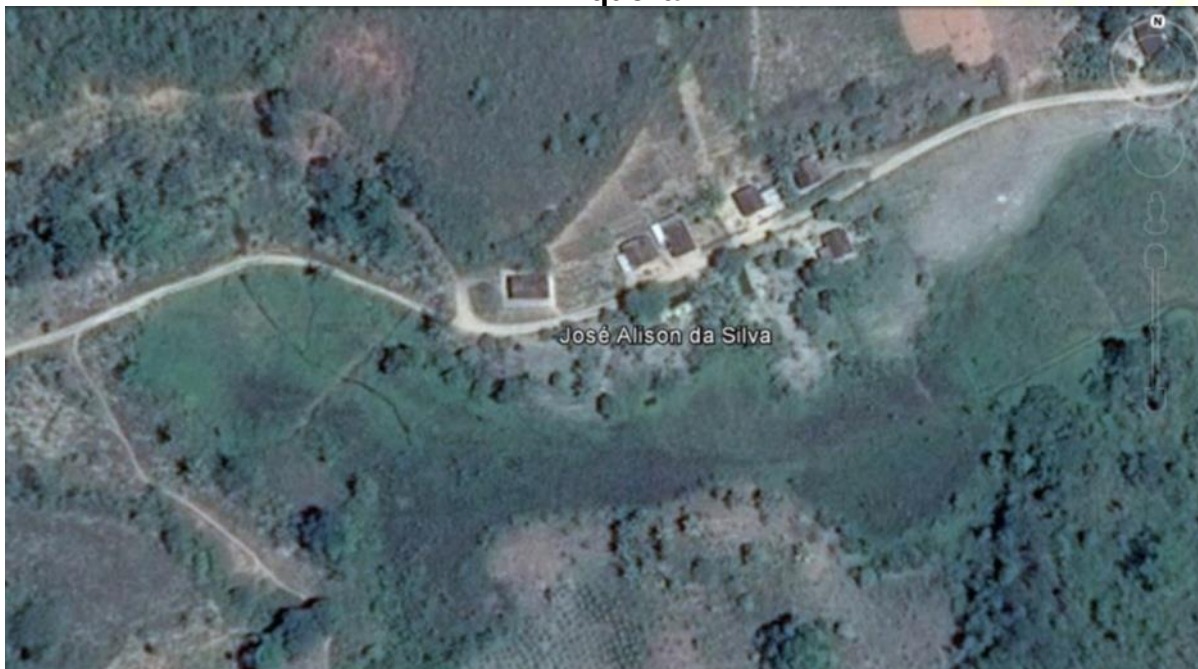
(Fonte: CREA-PE, 2017)

Medidas mitigadoras e/ou compensatórias → Reposição de 1.000 Tilápias revertidas e 1.000 de pós-larvas de camarão Gigante da Malásia e 10 sacos de ração de 25 kg cada, e com 8 horas / máquina de trator para reconstrução de viveiros escavados com orientação técnica especializada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 80 - Piscicultor Sr. José Alison da Silva – Comunidade do Engenho Riqueza



(Fonte: Google Maps, 2017)

Diagnóstico: Produção interrompida por alagamento e erosão de talude, no Engenho Riqueza. Relatou um prejuízo de cerca de 1.000 Tilápias, parte em ponto de comercialização. Recuperação provisória sem peixe.

Figura 81 - Piscicultor Sr. José Alison da Silva – Comunidade do Engenho Riqueza



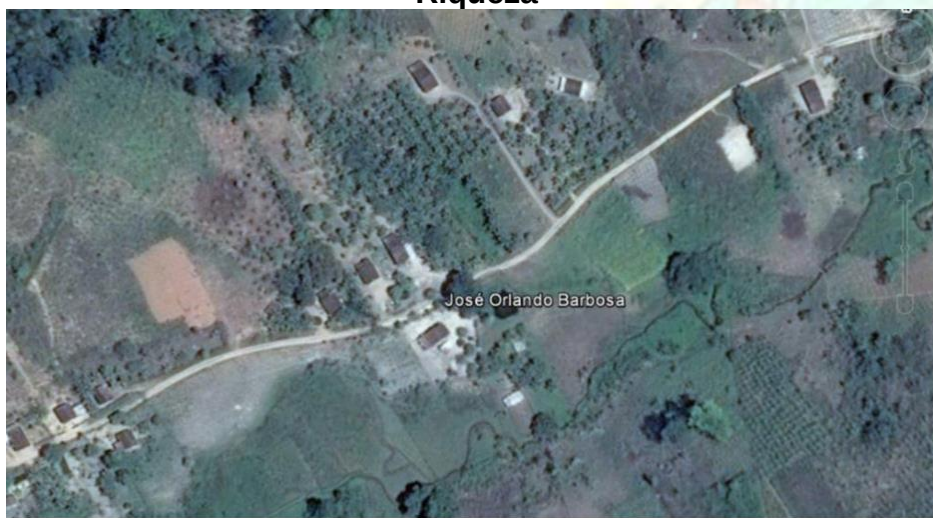
(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Medidas mitigadoras e/ou compensatórias: Reposição de 1.000 Tilápias revertidas e 500 pós-larvas de camarão Gigante da Malásia e 15 sacos de ração de 25 kg cada, e com 16 horas / máquina de trator para reconstrução de viveiros escavados com orientação técnica especializada.

Figura 82 - Piscicultor Sr. José Orlando Barbosa – Comunidade do Engenho Riqueza



(Fonte: Google Maps, 2017)

Diagnóstico: Produção parcialmente interrompida por erosão do talude, no Engenho Riqueza. Relatou um prejuízo de cerca de 1.500 Tilápias e Tambaquis, parte em ponto de comercialização. Recuperou provisoriamente com sacos de areia.

Figura 83 - Piscicultor Sr. José Orlando Barbosa – Comunidade do Engenho Riqueza



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Medidas mitigadoras e/ou compensatórias: Reposição de 1.000 Tilápias revertidas e 500 Tambaquis, 1.000 de pós-larvas de camarão Gigante da Malásia e 15 sacos de ração de 25 kg cada, e com 8 horas / máquina de trator para reconstrução de viveiros escavados com orientação técnica especializada.

Figura 84 - Piscicultor Sr. Severino Amaro da Silva – Comunidade Pirangi



(Fonte: Google Maps, 2017)

Diagnóstico: Produção parcialmente interrompida por inundação dos viveiros e açude, na comunidade de Pirangi. Relatou um prejuízo de cerca de 1.000 Tilápias e Carpas, parte em ponto de abate. O pouco que lhe restou continua cultivando.

Figura 85 - Açude na Comunidade de Pirangi



(Fonte: CREA-PE, 2017)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Medidas mitigadoras e/ou compensatórias: Reposição de 1.000 Tilápias revertidas, 500 Carpas, 1.000 de pós-larvas de camarão Gigante da Malásia e 25 sacos de ração de 25 kg cada, e com 12 horas / máquina de trator para readequação dos viveiros escavados com orientação técnica especializada

DIAGNÓSTICO DO PERFIL BATIMETRICO

A análise do perfil batimétrico do rio Una no perímetro urbano da cidade de Palmares, teve como objetivo caracterizar o ambiente limnético do rio através da análise da situação de pós-enchente do rio Una em 2017 e comprar com evento semelhante de 2010. Tal estudo servirá de base para futuros trabalhos, levando a traçar linhas de ação ou tomada de decisões para prevenir, controlar e corrigir problemas de ambientais na região através de políticas ambientais e programas de gestão e monitoramento ambiental.

Embora não tenha sido possível abranger toda extensão fluvial do rio Una adjacente a área urbanizada na cidade de Palmares, cerca de 6 km, dos quais 2 km do trecho abaixo da BR-101 no km 186, ficou impossibilitado de navegação, devido aos destroços (concreto armado) da ponte tombada. Contudo, o trabalho que não foi comprometido, pois todos os 14 pontos de amostragem abrangeram mais que 95% da área urbanizada afetada (Figura 69)



Figura 86 - Vista aérea dos pontos de amostragem no trecho do rio Una em Palmares



(Fonte: Google Maps, 2017)

Ponto 1 (P-01): Ponto no rio imediatamente atrás da cerâmica Natália, no limite Noroeste da cidade, com distância fluvial de 3.820 metros da ponte da BR-101, no km 186. Tal ponto mede largura de 60 m, aferido no 1º transecto, denominado Cerâmica. Verificou-se profundidade de máxima de 2,70 m em um dos pontos do perfil batimétrico do próximo da margem esquerda região mais profunda do rio. Contudo, este transecto apresentou área de secção 35,0 m² menor em comparação ao realizado em 2010, demonstrando assim que ocorrem carreamento e assoreamento do sedimento desprotegido das margens (Figura 70).

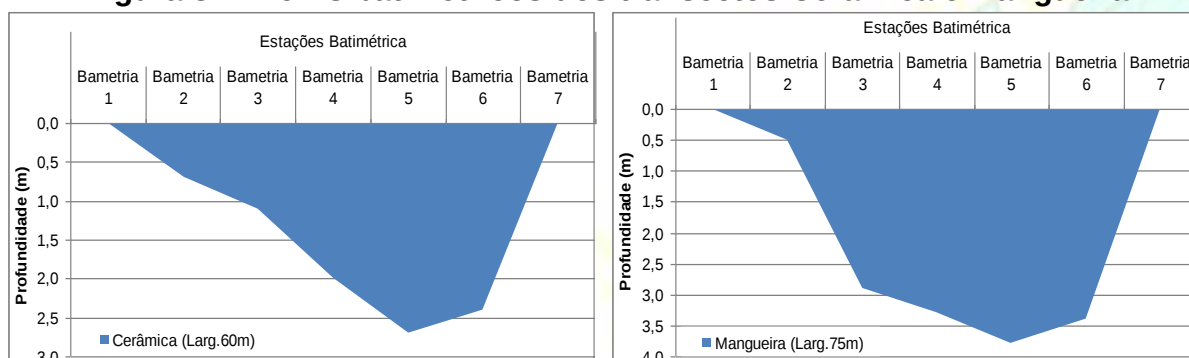
Ponto 2 (P-02): Ponto no rio a cerca de 350 m após a cerâmica Natália na direção da foz, no limite Oeste da cidade, com distância fluvial de 3.437 m da BR-101, no km 186, e com largura de 75 m de leito medido no 2º transecto, denominado Mangueira. Verificou-se profundidade maior próximo da margem esquerda, atingindo a máxima de 3,8 m seguindo de 3,40 m, demonstrando ocorre maior carreamento e assoreamento do sedimento desprotegido da margem direita. Contudo, este transecto



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

apresentou 70,0 m² menor na área da secção transversal do rio em comparação ao realizado em 2010 no local (Figura 70).

Figura 87 - Perfis batimétricos dos transectos Cerâmica e Mangueira



(Fonte: CREA-PE, 2017)

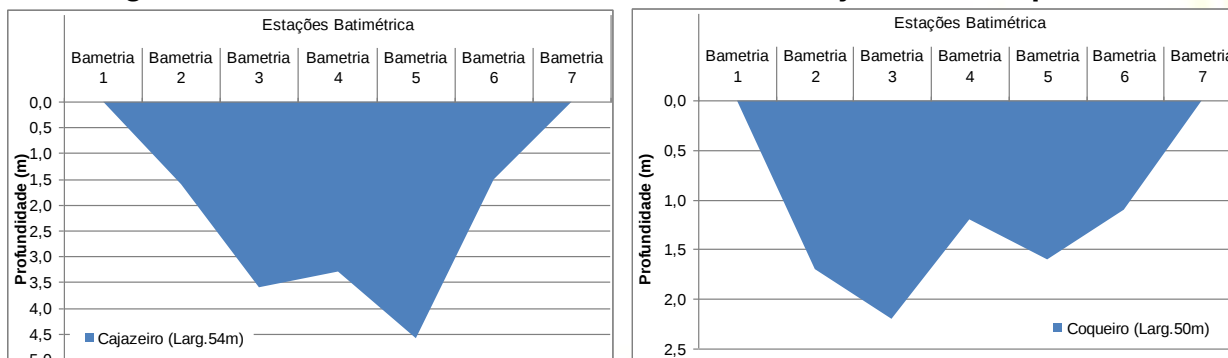
Perfis batimétricos dos transectos Cerâmica e Mangueira; os quais são recomendados realizar dragagem e proteção vegetal da margem direita neste trecho do rio Una na cidade de Palmares.

Ponto 3 (P-03): Ponto no rio distante cerca de 500 m após a cerâmica Natália em direção a foz, também no limite Oeste da cidade, com distância fluvial de 3.280 m da BR-101 no km 186, e com largura de 54 m de leito medido no 3º transecto, denominado Cajueiro. Verificou-se profundidade máxima de 3,60 m em um dos pontos centrais do perfil batimétrico. Contudo, este transecto apresentou área da secção maior em 28,8 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando assim que ocorrem o carreamento e/ou retirada de areia do sedimento de fundo (Figura 71).

Ponto 4 (P-04): Ponto no rio imediatamente antes da antiga ponte BR-101 de acesso Oeste de Palmares, com distância fluvial de 3.038 m da BR-101, no km 186, e com largura de 50 m de leito medido no 4º transecto, denominado Coqueiro. Verificou-se a profundidade de máxima de 2,20 m, no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou área da secção menor em 26,7 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve carreamento e assoreamento do sedimento desprotegido das margens (Figura 71).



Figura 88 - Perfis batimétricos dos transectos Cajazeiro e Coqueiro



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Perfis batimétricos dos transectos Cajazeiro e Coqueiro; os quais são recomendados realizar reflorestamento para proteção das margens, respeitando a área de proteção permanente neste trecho do rio Una na cidade de Palmares.

Ponto 5 (P-05): Ponto no rio imediatamente após a antiga ponte BR-101 de acesso Oeste de Palmares, com distância fluvial de 2.954 m da BR-101, no km 186, e com largura de 60 m de leito medido no 5º transecto, denominado Ponte antiga BR-101. Verificou-se profundidade máxima de 2,60 m no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou grande assoreamento da margem direita ocasionando uma área da secção menor em 34,0 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve carreamento e assoreamento do sedimento desprotegido das margens (Figura 72).

Ponto 6 (P-06): Ponto no rio próximo ao campo de futebol da margem esquerda, no limite Sul da cidade, com distância fluvial de 2.760 m da BR-101, no km 186, e com largura aproximada de 50 m de leito medido no 6º transecto, denominado Campo. Verificou-se profundidade máxima de 3,20 m no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou considerável assoreamento da margem direita ocasionando uma área da secção menor em 18,3 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve carreamento e/ou assoreamento do sedimento desprotegido das margens (Figura 72).

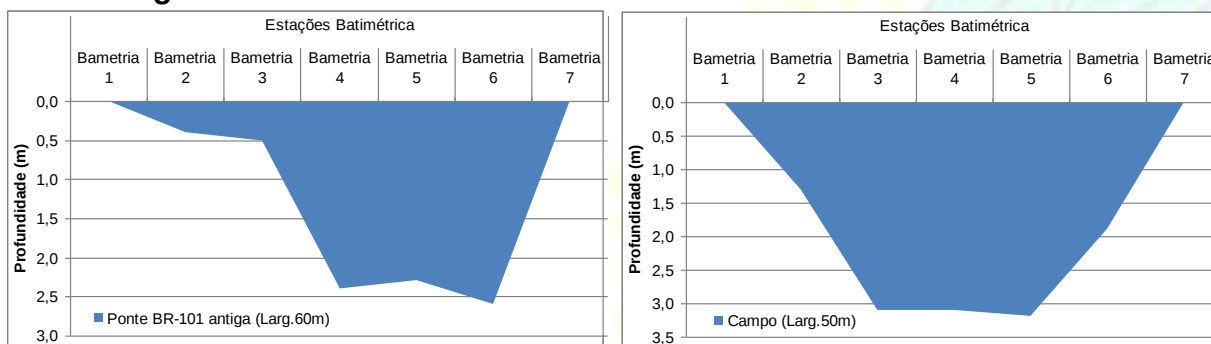
Ponto 9 (P-09): Ponto no rio no limite Sul da cidade, com distância fluvial de 1.894 m da BR-101, no km 186, e com largura de 45 m de leito medido no 9º transecto, denominado Paredão. Verificou-se profundidade máxima de 5,60 m no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou suave carreamento do sedimento



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

arenoso do fundo do rio ocasionando uma área da secção maior em 13,5 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve carreamento do sedimento (areia) do fundo (Figura 90).

Figura 89 - Perfis batimétricos dos transectos Ilha-251 e Ilha-252



(Fonte: CREA-PE, 2017)

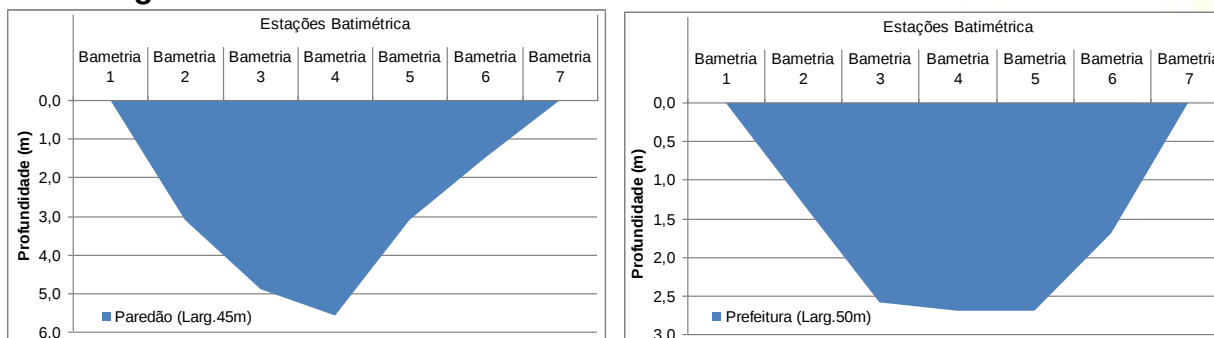
Perfis batimétricos dos transectos Ilha-251 e Ilha-252; os quais são recomendados realizar reflorestamento para proteção das margens, respeitando a área de proteção permanente neste trecho urbano do rio Una na cidade de Palmares

Ponto 10 (P-10): Ponto no rio no limite sul da cidade, com distância fluvial de 1.577 m da BR-101, no km 186, e com largura de 50 m de leito medido no 10º transecto, denominado Prefeitura. Verificou-se profundidade máxima de 5,60 m no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou suave carreamento do sedimento arenoso do fundo do rio ocasionando uma área da secção maior em 13,5 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve carreamento do sedimento (areia) do fundo (Figura 90).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 90 - Perfis batimétricos dos transectos Paredão e Prefeitura



(Fonte: CREA-PE, 2017)

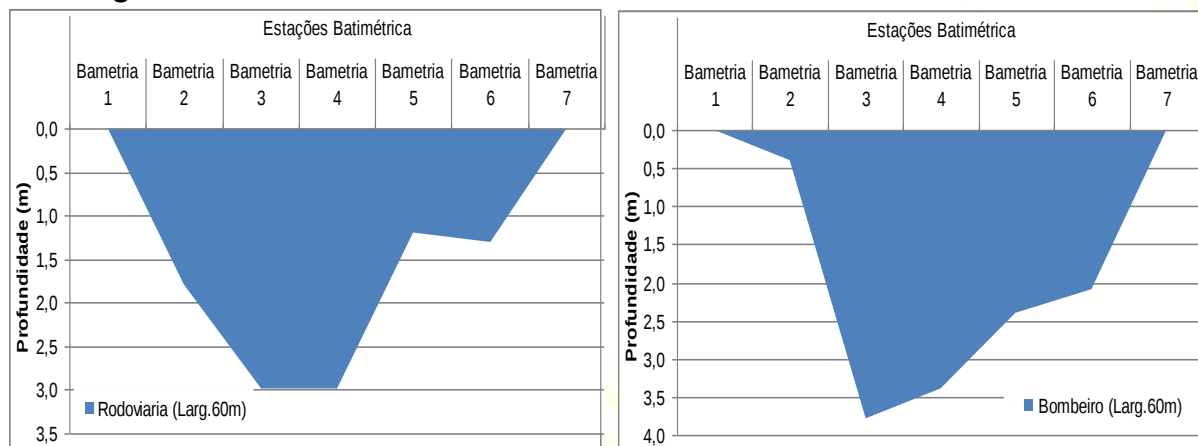
Perfis batimétricos dos transectos Paredão e Prefeitura; os quais são recomendados realizar reflorestamento para proteção das margens, respeitando a área de proteção permanente neste trecho urbano do rio Una na cidade de Palmares.

Ponto 11 (P-11): Ponto no rio no limite Sudeste da cidade, com distância fluvial de 1.231 m da BR-101, no km 186, e com largura de 60 m de leito medido no 11º transecto, denominado Bombeiro. Verificou-se profundidade máxima de 3,00 m no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou suave assoreamento de sedimento no fundo do rio ocasionando uma área da secção maior em 3,0 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve assoreamento natural na calha central do rio inserida por área de maior ocupação urbana (Figura 91).

Ponto 12 (P-12): Ponto no rio no limite Leste da cidade, com distância fluvial de 496 metros da BR-101, no km 186, e com largura de 60 m de leito medido no 12º transecto, denominado Rodoviária. Verificou-se profundidade máxima de 3,80 m no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou suave assoreamento de sedimento no fundo do rio ocasionando uma área da secção menor em 18,0 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve um suave assoreamento natural na calha central do rio inserida por área de maior ocupação urbana, mas que requer monitoramentos futuros (Figura 91).



Figura 91 - Perfis batimétricos dos transectos Bombeiro e Rodoviária



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Perfis batimétricos dos transectos Bombeiro e Rodoviária; os quais são recomendados realizar reflorestamento para proteção das margens, respeitando a área de proteção permanente neste trecho urbano do rio Una na cidade de Palmares.

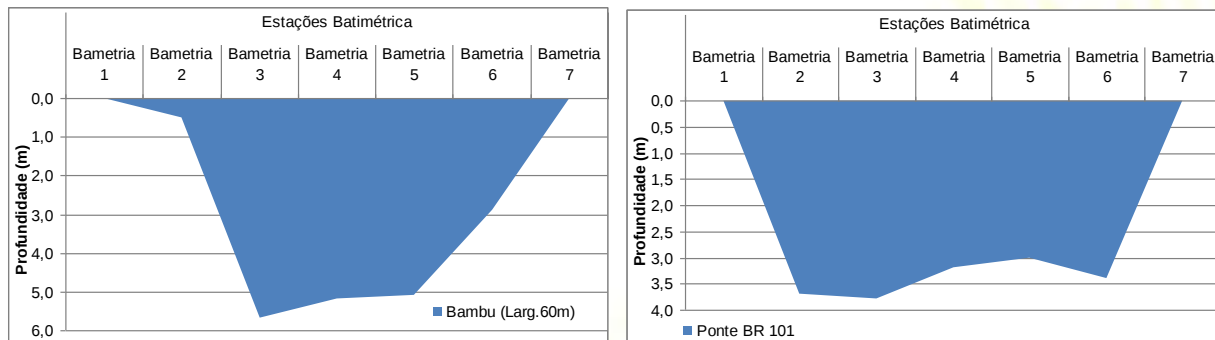
Ponto 13 (P-13): Ponto no rio no limite Leste da cidade, com distância fluvial de 270 m da BR-101, no km 186, e com largura de 60 m de leito medido no 13º transecto, denominado Bambu. Verificou-se profundidade máxima de 5,70 m no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou suave carreamento de sedimento no fundo do rio ocasionando uma área da secção suavemente maior em 1,0 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve um suave carreamento natural na calha central do rio inserida por área de maior ocupação urbana, mas que requer monitoramentos futuros (Figura 92).

Ponto 14 (P-14): Ponto no rio no limite Leste da cidade, com distância fluvial de 10 m da BR-101, no km 186, e com largura de 60 m de leito medido no 14º transecto, denominado Ponte nova BR-101. Verificou-se profundidade máxima de 3,80 m no ponto central do transecto batimétrico. Contudo, este apresentou suave carreamento de sedimento no fundo do rio ocasionando uma área da secção consideravelmente maior em 19,0 m² quando comparado ao realizado em 2010, demonstrando que houve um suave carreamento natural na calha central do rio inserida por área de maior ocupação urbana, mas que requer monitoramentos futuros (Figura 92).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 92 - Perfis batimétricos dos transectos Bambu e Ponte nova BR-101



(Fonte: CREA-PE, 2017)

Perfis batimétricos dos transectos Bambu e Ponte nova BR-101; os quais são recomendados realizar reflorestamento para proteção das margens, respeitando a área de proteção permanente neste trecho urbano do rio Una na cidade de Palmares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o reservatório da Barragem de Serro Azul (Eduardo Campos) tem capacidade para acumular 303 milhões de metros cúbicos e que ocupa cerca de 300 hectares de espelho d'água, propomos como medidas compensatórias as vítimas das enchentes e aos pescadores da região estabelecer um processo de incentivo à pesca: com povoamento e repovoamento de peixes (1.000 alevinos / hectares), sendo: o pressuposto de espécies sanitárias como 150 milheiros carpa prateada exercerá o controle na comunidade fitoplanctônica, 50 milheiros carpa cabeça grande o controle sobre a comunidade zooplanctônica, 25 milheiros curimatãs constituindo de alimentação detritívora e iliofaga, e 25 milheiros carpa comum exercendo a alimentação ominívora. E 100 milheiros de camarão da Amazônia "Macrobrachium amazonicum" a forma complementar a pesca. Apoio financeiro na aquisição de 15 canoas a remo de fibra de vidro de 5 metros a dupla de 30 pescadores, após seis de povoamento; apetrecho de pesca como: isopor, panagem de redes e linhas de pesca. Esperando pescar 30 toneladas de pescado/ano, gerando uma receita próximo R\$ 300.000,00 no município.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Na aquicultura a implantação de 200 tanques-rede de 4 m² (2 m X 2 m) em menos 1% de espelho d'água na Barragem Serro Azul será como medida compensatória a serem distribuídos para 40 pescadores e vítimas das enchentes na região, que será repartido o uso para cada 5 tanques redes por membro da comunidade atingidas pelas enchentes, constituindo benefício para 40 famílias. E terá o fornecimento 160 milheiros de alevinos de Tilápia revertida / ano, 10.600 sacos de 25 kg e 40 canoas a remo de fibra de vidro de 5 m, com assistência técnica especializada. Gerando na comercialização uma receita estimada em R\$ 800.000,00 por ciclo de produção no município.

Considerando a necessidade de recuperar os viveiros escavados dos piscicultores atingidos pelas enchentes em cerca de 50 viveiros, recomendamos 84 horas / máquina de trator; 25.000 alevinos de Tilápia revertida; 5 milheiros de pós-larvas de camarão Gigante da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*) e 111 sacos de ração de 25 kg. Gerando na comercialização uma receita estimada em R\$ 250.000,00 no município.

Considerando a população do município 58 mil habitantes este incremento anual da produção de 260 toneladas representará um incremento per capita 4,5 kg / habitante / ano de pescado no município. Representando 90,2 % do consumo médio de pescado no Estado de Pernambuco, que está em 5 kg per capita. Significando uma oferta média de pescado de 9,5 habitante / ano, bem mais próxima da recomendação da Organização Mundial de Saúde de 12 kg per capita / ano.

Considerando que grande parte das atividades de aquicultura no município teve, alocação inadequadas de viveiros e alguns estando em locais inadequados ou irregulares, aliado a carência de assistência técnica permanente para os piscicultores, e a necessidade de Mão de obra especializada na implantação de unidades familiares de viveiros, instalação de tanque rede em ação comunitária e no gerenciamento pesqueiro da atividade de pesca na barragem de Serro Azul recomendamos assistência técnica permanente e de qualidade ao município.

Requalifica toda margem urbana do rio, haja vista, que conforme os dados coletados em campo demonstraram que o perfil batimétrico atual no leito do rio Una é raso, apresentando no geral uma redução de 41,0 m² da área de secção transversal,





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

quando comparado ao realizado em 2010. Assim como, foi visto que ainda tem nas margens muitas construções urbanas desgastadas com vegetação inadequadas na área de preservação permanente, desprotegendo as margens e contribuindo ainda mais com assoreamento da calha principal do rio na área de abrangência da cidade de Palmares, e ocasionando historicamente enchente, sendo a última de 2010 e agora em 2017.

Contudo, precisa-se ter extrema atenção por parte dos órgãos governamentais para investimento em projetos de dragagem do sedimento do fundo, juntamente com reflorestamento das margens com mata ciliar e monitoramento ambiental da parte aquática, de modo a evitar outras tragédias, além de servir de auxílio na reconstrução.

Aconselha-se a inserção de barragens para contenção da água do rio, e porque não, do aproveitamento racional deste potencial para abastecimento humano e animal, produção de energia e alimento, respectivamente, com inclusão de pequenas centrais hidroelétricas (PCH's) e aquicultura (criação de peixes) tendo em vista carência de mais fontes de renda na região por mais atividades econômicas. A qual hoje conta com agroindústria açucareira, principalmente.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Equipe Responsável:

André Melo (asmsailor@hotmail.com)

José Rodolfo R. Moreira Cavalcanti (rodolfoangel@uol.com.br)

Rosana Coimbra de Souza (rosana.coimbra@gmail.com)

Sergio Catunda (s_catunda@yahoo.com.br)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

A N E X O G
Portaria Estadual e Decretos Municipais



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

PORTARIA Nº 68, DE 30 DE MAIO DE 2017.

Reconhece situação de emergência por procedimento sumário nos municípios dos Estados de Alagoas/AL e Pernambuco/PE.

O SECRETÁRIO NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESACIVIL, no uso da competência que lhe foi delegada pela Portaria Ministerial nº 1.763-A, de 07 de novembro de 2008, publicada no Diário Oficial da União, Seção 2, de 23 de dezembro de 2008, resolve:

Art. 1º Reconhecer, sumariamente, a situação de emergência nos municípios de Água Preta, Amaraji, Barra de Guabiraba, Barreiros, Belém de Maria, Catende, Cortês, Gameleira, Jaqueira, Maraial, Palmares, Ribeirão, Rio Formoso e São Benedito do Sul, no Estado de Pernambuco/PE, em função de DESASTRE DE ENXURRADAS-COBRADÉ Nº 1.2.2.0.0, DECRETO Nº 44.491, DATA 28/05/2017.

Art. 2º Reconhecer, sumariamente, a situação de emergência nos municípios de Caruaru, Ipojuca, Joaquim Nabuco, Jurema, Lagoa dos Gatos, Primavera, Quipapá, Sirinhaém, Tamandaré e Xexéu, no Estado de Pernambuco/PE, em função de DESASTRE DE ENXURRADAS- COBRADÉ Nº 1.2.2.0.0, DECRETO Nº 44.492, DATA 29/05/2017.

Art. 3º Reconhecer, sumariamente, a situação de emergência nos municípios de Atalaia, Barra de Santo Antônio, Cajueiro, Capela, Chã Preta, Colônia Leopoldina, Coruripe, Coqueiro Seco, Igreja Nova, Japaratinga, Joaquim Gomes, Murici, Paulo Jacinto, Paripueira, Pilar, Quebrangulo, Rio Largo, Satuba, São Luiz do Quitunde, São Miguel dos Campos, Santa Luzia do Norte, Jacuípe, Jundiá, Viçosa e União dos Palmares, no Estado de Alagoas/AL, em função de DESASTRE DE CHUVAS INTENSAS - COBRADÉ Nº 1.3.2.1.4, DECRETO Nº 43.453, DATA 29/05/2017.

Art. 4º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

DECRETO Nº 44.491, DE 28 DE MAIO DE 2017.

Declara situação anormal, caracterizada como “Situação de Emergência”, nas áreas dos Municípios do Estado de Pernambuco que indica, afetados por enxurradas ou inundações bruscas.

O GOVERNADOR DO ESTADO, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo artigo 37, incisos II e IV, da Constituição Estadual, o disposto na Lei Federal nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012 e do Decreto Federal nº 7.257, de 4 de agosto de 2010;

CONSIDERANDO competir ao Estado a preservação do bem estar da população e das atividades socioeconômicas das regiões atingidas por eventos adversos, bem como a adoção imediata das medidas que se fizerem necessárias para, em regime de cooperação, combater situações emergenciais;

CONSIDERANDO que os habitantes dos municípios afetados não têm condições satisfatórias de superar os danos e prejuízos provocados pelo evento adverso, haja vista a situação socioeconômica desfavorável da região;

CONSIDERANDO, em consequência, que as altas precipitações pluviométricas resultaram em um desastre de origem natural, o que exige do Poder Executivo Estadual a adoção de medidas para restabelecer a normalidade das regiões afetadas; e

CONSIDERANDO, finalmente, o Parecer Técnico da Coordenadoria de Defesa Civil do Estado de Pernambuco – CODECIPE,

DECRETA:

Art. 1º Fica declarada a existência de situação anormal caracterizada como “Situação de Emergência”, nos Municípios de Água Preta, Amaraji, Barra de Guabiraba, Barreiros, Belém de Maria, Catende, Cortês, Gameleira, Jaqueira, Maraial, Palmares, Ribeirão, Rio Formoso, São Benedito do Sul, neste Estado, em razão das enxurradas ou inundações bruscas.

Parágrafo único. Esta situação de anormalidade é válida apenas para as áreas dos Municípios supramencionados, comprovadamente afetadas pelo desastre, conforme prova documental estabelecida pelos respectivos Formulários de Identificação de Desastres - FIDE.

Art. 2º Os órgãos estaduais localizados nas áreas atingidas, e competentes para a atuação específica, adotarão as medidas necessárias para o combate à “Situação de Emergência”, em conjunto com os órgãos municipais.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, devendo vigor por um período de 180 (cento e oitenta) dias, a contar da data da ocorrência dos desastres constantes nos Formulários de Identificação de Desastres - FIDE.

Palácio do Campo das Princesas, Recife, 28 de maio do ano de 2017, 201º da Revolução Republicana Constitucionalista e 195º da Independência do Brasil.

PAULO HENRIQUE SARAIVA CÂMARA
Governador do Estado

MARCELO CANUTO MENDES
ANTÔNIO CÉSAR CAÚLA REIS



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

DECRETO Nº 44.492, DE 29 DE MAIO DE 2017.

Declara situação anormal, caracterizada como “Situação de Emergência”, nas áreas dos Municípios do Estado de Pernambuco que indica, afetados por enxurradas ou inundações bruscas.

O GOVERNADOR DO ESTADO, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo artigo 37, incisos II e IV, da Constituição Estadual, o disposto na Lei Federal nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012 e do Decreto Federal nº 7.257, de 4 de agosto de 2010;

CONSIDERANDO competir ao Estado a preservação do bem estar da população e das atividades socioeconômicas das regiões atingidas por eventos adversos, bem como a adoção imediata das medidas que se fizerem necessárias para, em regime de cooperação, combater situações emergenciais;

CONSIDERANDO que os habitantes dos municípios afetados não têm condições satisfatórias de superar os danos e prejuízos provocados pelo evento adverso, haja vista a situação socioeconômica desfavorável da região;

CONSIDERANDO, em consequência, que as altas precipitações pluviométricas resultaram em um desastre de origem natural, o que exige do Poder Executivo Estadual a adoção de medidas para restabelecer a normalidade das regiões afetadas; e

CONSIDERANDO, finalmente, o Parecer Técnico da Coordenadoria de Defesa Civil do Estado de Pernambuco – CODECIPE,

DECRETA:

Art. 1º Fica declarada a existência de situação anormal caracterizada como “Situação de Emergência”, nos Municípios de Caruaru, Ipojuca, Joaquim Nabuco, Jurema, Lagoa dos Gatos, Primavera, Quipapá, Sirinhaém, Tamandaré e Xexéu, neste Estado, em razão das enxurradas ou inundações bruscas.

Parágrafo único. Esta situação de anormalidade é válida apenas para as áreas dos Municípios supramencionados, comprovadamente afetadas pelo desastre, conforme prova documental estabelecida pelos respectivos Formulários de Identificação de Desastres - FIDE.

Art. 2º Os órgãos estaduais localizados nas áreas atingidas, e competentes para a atuação específica, adotarão as medidas necessárias para o combate à “Situação de Emergência”, em conjunto com os órgãos municipais.

Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, devendo vigor por um período de 180 (cento e oitenta) dias, a contar da data da ocorrência dos desastres constantes nos Formulários de Identificação de Desastres - FIDE.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Palácio do Campo das Princesas, Recife, 29 de maio do ano de 2017, 201º da Revolução Republicana Constitucionalista e 195º da Independência do Brasil.

PAULO HENRIQUE SARAIVA CÂMARA
Governador do Estado

MARCELO CANUTO MENDES
ANTÔNIO CÉSAR CAÚLA REIS



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

ANEXO H
Notas de publicação – CREA Mata Sul – PE





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO – CREA-PE
Av. Gov. Agamenon Magalhães, 2978; Espinheiro - Recife/PE. CEP: 52.020-000

Figura 93 – Comunicado CREA-PE

CREA-PE DIVULGA BALANÇO DOS TRABALHOS REALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PALMARES PELO PROJETO APOIO TÉCNICO MATA SUL

Postado por: CREA-PE 06/09/2017 em Destaque, Geral



Iniciado na segunda-feira (28), o Projeto Apoio Técnico Mata Sul, realizado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco (CREA-PE), que prevê a realização de trabalho voluntário com o objetivo de apoiar, orientar e dar suporte técnico aos municípios de Palmares, Belém de Maria, Cortês, Catende e Ribeirão, todos atingidos pelas enchentes ocorridas no mês de maio e decretados em “Estado de Emergência”. As atividades do grupo que atuou na semana de 28 de agosto a 1º de setembro inclui, avaliação dos danos causados, com levantamento “in loco”, sugestões para correções e ações emergenciais.



De acordo com o levantamento da semana, que contou com um grupo de 20 profissionais voluntários coordenado pelo superintendente do CREA-PE, engenheiro civil

Frederico Bastos foram visitadas 291 casas, das quais, 41 (14%) fechadas, 61 (21%), foram interditadas com remoção imediata dos moradores, 43 (15%) com risco iminente e exigindo atenção urgente, 10 (3%) com histórico de ocorrências e desastres e 136 (47%) apresentam risco de baixo a médio.



A área abrangida pelos trabalhos da primeira semana foi delimitada com auxílio de um drone. Os trabalhos foram executados nos bairros de Santo Onofre, Santo Antônio, Santa Luzia, São Francisco e Nilton Carneiro. Nesses cinco bairros foram vistoriados 41 logradouros.

Na próxima semana os voluntários darão prosseguimento aos trabalhos incluindo de as atividades relativas a Engenharia de Pesca, Engenharia Florestal e Agronomia, sobretudo, nas vistorias que serão realizadas no leito do rio e na Zona Rural do município.

(Fonte: CREA-PE, 2017)