

Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
(Organizadores)

EDUCAÇÃO, MEIO AMBIENTE E TERRITÓRIO 2



 **Atena**
Editora
Ano 2019

Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
(Organizadores)

Educação, Meio Ambiente e Território 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E24	Educação, meio ambiente e território 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação, Meio Ambiente e Território; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-143-5 DOI 10.22533/at.ed.435192102 1. Divisões territoriais e administrativas 2. Educação ambiental. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Machado, Felipe Santana. II. Moura, Aloysio Souza de. CDD 320.60981
-----	---

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O meio ambiente é o “*locus*” onde se desenvolve a vida na Terra. Resumidamente é a natureza com todos elementos que nela habitam/interagem e inclui os elementos vivos e não vivos que estão intimamente conectados com o planeta. O meio ambiente deveria ser foco prioritário de ações locais, regionais, nacionais e mesmo internacionais para a permanência de uma boa qualidade de suas características em prol das gerações futuras. A obra “Educação, Meio ambiente e Território” apresenta uma série de livros de publicação da Atena Editora. Em seu segundo volume, com 26 capítulos, enfatizamos a importância do ambiente e sua homeostase. Logo a exposição de experiências de como manejar produtos e subprodutos de origem animal, vegetal ou mineral; e seu posterior tratamento e avaliação de aspectos básicos são de fundamental importância para esse equilíbrio.

Para tanto primeiramente apresentamos experiências de reutilização de elementos para o estabelecimento de uma relação harmônica entre produtos manufaturados, sociedade e meio ambiente em via de diminuir custos de vida e favorecer o desenvolvimento sustentável. Em sequência há capítulos que destacam percepção ambiental “*in locu*” de comunidades ribeirinhas e aspectos físico-químico-biológicos de resíduos líquidos e sólidos que são negligenciados pelas diferentes esferas governamentais e que despejados em ambientes urbanos alteram o equilíbrio ambiental. Porém, esse equilíbrio (ou desequilíbrio) não está restrito ao local de despejo, mas também aos espaços não urbanos (rurais e florestais) adjacentes.

Finalizamos este volume com uma abordagem sobre a junção de pesquisas e a modernização da tecnologia compõem um contexto da gestão ambiental, gestão ambiental e tecnologia de alimentos, e, enfim, apresentação de parâmetros em nível de comunidade, destacando primeiramente os fitoplânctons, diatomáceas, e organismos dos reinos *Metaphyta* e *Metazoa*.

A organização deste volume destaca a importância do meio ambiente tanto para o entusiasta quanto para estudiosos de diferentes níveis educacionais, da educação básica ao superior, com intuito de formar personalidades cientes dos problemas ambientais atuais, com o caráter de orientar e capacitar para preservar e conservar as várias paisagens e comunidades que formam o meio ambiente. Por fim, esperamos que a crescente demanda por conceitos e saberes que possibilitam um estudo de melhoria no processo de gestão do ambiente aliada a necessidade de recursos e condições possa fortalecer o movimento ambiental, colaborando e instigando professores, pedagogos e pesquisadores a prática de atividades relacionadas à Sustentabilidade que corroboram com a formação integral do cidadão. Ademais, esperamos que o conteúdo aqui presente possa contribuir com o conhecimento sobre o meio ambiente e com artífices ambientais para a sua preservação.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BENEFICIAMENTO DE PEÇAS CONFECCIONADAS EM JEANS PROCESSO E SUSTENTABILIDADE EM LAVANDERIAS DE CARUARU – PE	
Jacqueline da Silva Macêdo Andréa Fernanda de Santana Costa	
DOI 10.22533/at.ed.4351921021	
CAPÍTULO 2	9
APROVEITAMENTO DA CASCA DA BANANA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM DOCE TIPO BRIGADEIRO	
Marilui Santos Dal’Mas Marian Silvana Licodiedoff	
DOI 10.22533/at.ed.4351921022	
CAPÍTULO 3	16
UTILIZAÇÃO DE CANECAS PERSONALIZADAS DE FIBRA DE COCO COMO PROPOSTA PARA REDUZIR O USO DE COPOS DESCARTÁVEIS NAS ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS DO BATALHÃO DE POLÍCIA AMBIENTAL DO PARÁ	
Antônio Rodrigues da Silva Júnior Ivon Gleidston Silva Nunes André Cutrim Carvalho Marilena Loureiro da Silva Emerson de Jesus Nascimento Siqueira Júlio Ildefonso Damasceno Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.4351921023	
CAPÍTULO 4	26
PRÁTICAS E PERCEPÇÕES DE FAMÍLIAS RIBEIRINHAS SOBRE RESÍDUOS DOMICILIARES E/OU COMERCIAIS PRODUZIDOS NAS ILHAS TEM-TEM, CACIRI, ILHA GRANDE E JUABA: NECESSIDADE DE COLETA E TRANSPORTE FLUVIAL	
Maria de Fátima Miranda Lopes de Carvalho Maria de Valdivia Norat Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4351921024	
CAPÍTULO 5	50
PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DA REGIÃO AMAZÔNICA BRASILEIRA	
Flávia Gonçalves Vasconcelos Fábio Fernandes Rodrigues Vivian da Silva Braz	
DOI 10.22533/at.ed.4351921025	
CAPÍTULO 6	65
ESTUDO DA REMOÇÃO DE COR DE EFLUENTE PROVENIENTE DE SERIGRAFIA EMPREGANDO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO	
Luciano André Deitos Koslowski Edésio Luiz Simionatto Ana Flavia Costa Jonathan Davide de Abreu Dionivon Gonçalves Eduardo Müller dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4351921026	

CAPÍTULO 7 73

TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO EMPREGANDO INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO E PROCESSO FOTO-ELETRO-FENTON

Daiana Seibert
Fernando Henrique Borba
Alexandre Luiz Schäffer
Carlos Justen
Natan Kasper
Jonas Jean Inticher

DOI 10.22533/at.ed.4351921027

CAPÍTULO 8 83

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE ÓLEO RESIDUAL: UM PERFIL COMPARATIVO ENTRE TEMPO E FORMAS DE ARMAZENAMENTO DO MATERIAL, UMA BUSCA DE MELHORAR A QUALIDADE DO RESÍDUO

Manuele Lima dos Santos
Gyselle dos Santos Conceição
Davi do Socorro Barros Brasil
Nayara Maria Monteiro da Silva
Rafaela Oliveira Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.4351921028

CAPÍTULO 9 92

PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO PRODUZIDO COM RESÍDUOS DE LOUÇA SANITÁRIA COMO AGREGADO

Diego Henrique de Almeida
Ana Cláudia Moraes do Lago
Rodolfo Henrique Freitas Grillo
Sylma Carvalho Maestrelli
Carolina Del Roveri

DOI 10.22533/at.ed.4351921029

CAPÍTULO 10 96

INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOECONÔMICOS NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS NO DISTRITO FEDERAL

Mikaela Soares Silva Cardoso
Elimar Pinheiro do Nascimento
Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti
Francisco Javier Contreras Pineda

DOI 10.22533/at.ed.43519210210

CAPÍTULO 11 104

PROJETO E IMPLANTAÇÃO DE UM LISÍMETRO EM ESCALA EXPERIMENTAL PARA ESTUDOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Natália Miranda Goulart
Rafael César Bolleli Faria
Gilcimar Dalló
Luiz Flávio Reis Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.43519210211

CAPÍTULO 12	109
GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: UMA ANÁLISE DO PANORAMA NO BRASIL	
Maria Amélia Zazycki	
DOI 10.22533/at.ed.43519210212	
CAPÍTULO 13	119
INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS ADAPTADAS A ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS – CASO PMRR DO GUARUJÁ	
Marcela Penha Pereira Guimarães	
Eduardo Soares de Macedo	
Fabrício Araújo Mirandola	
Alessandra Cristina Corsi	
DOI 10.22533/at.ed.43519210213	
CAPÍTULO 14	128
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES	
Jéssica Stefanello Cadore	
Fernanda Cantoni	
Daniele Kunde	
Angelica Tasca	
Jessica de Oliveira Demarco	
DOI 10.22533/at.ed.43519210214	
CAPÍTULO 15	138
PROCESSO SAÚDE E DOENÇA E DETERMINANTES SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO NOVO PARAÍSO, ANÁPOLIS – GO	
Gislene Corrêa Sousa de Aquino	
Giovana Galvão Tavares	
France de Aquino	
DOI 10.22533/at.ed.43519210215	
CAPÍTULO 16	150
AS INTERFACES ENTRE GESTÃO AMBIENTAL, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	
Cadidja Coutinho	
Cisnara Pires Amaral	
Fernanda Saccomori	
DOI 10.22533/at.ed.43519210216	
CAPÍTULO 17	157
EROSÃO CULTURAL ALIMENTAR: A URBANIZAÇÃO DO RURAL E SUA INTERFERÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM ASSENTAMENTOS DE MARTINÓPOLIS, SP	
Márcia Carvalho Janini	
DOI 10.22533/at.ed.43519210217	
CAPÍTULO 18	171
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM PIPA	
Stanislav Tairov	
Daniel Agnoletto	
Atílio Pinno Fetter	
DOI 10.22533/at.ed.43519210218	

CAPÍTULO 19 181

VARIAÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON DO RIO URIBOCA (BELÉM, PARÁ) DURANTE O PERÍODO DE MAIOR PRECIPITAÇÃO

Rubney da Silva Vaz
Aline Lemos Gomes
Celly Jenniffer da Silva Cunha
Samara Cristina Campelo Pinheiro
Vanessa Bandeira da Costa Tavares
Eliane Brabo de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.43519210219

CAPÍTULO 20 195

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS DIATOMÁCEAS DO RESERVATÓRIO DE BELÉM (LAGO BOLONHA)- PA

Paola Vitória Brito Pires
Aline Lemos Gomes
Celly Jenniffer da Silva Cunha
Samara Cristina Campelo Pinheiro
Eliane Brabo de Sousa
Vanessa Bandeira da Costa-Tavares

DOI 10.22533/at.ed.43519210220

CAPÍTULO 21 207

COMPARAÇÃO ANATÔMICA E DESCRIÇÃO DA DENSIDADE E MACROSCOPICIDADE DAS ESPÉCIES *Dipteryx alata* VOG. (CUMARU-VERMELHO) E *hymenaea courbaril* L. (JATOBÁ)

Welton dos Santos Barros
Ariel Barroso Monteiro
Daniel André Azevedo Souto
Jamily Moraes Costa
Marcela Gomes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.43519210221

CAPÍTULO 22 217

OBTENÇÃO DE FLOCULANTE VEGETAL CATIÔNICO A PARTIR DE TANINOS EXTRAÍDOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NO ESTADO DO PARÁ

Márcio de Freitas Velasco
Davi do Socorro Barros Brasil

DOI 10.22533/at.ed.43519210222

CAPÍTULO 23 226

TEOR DE UMIDADE, DENSIDADE BÁSICA E VARIAÇÃO DIMENSIONAL DA MADEIRA DA ESPÉCIE DE *Vouacapoua Americana* AUBL

Nubia Ribeiro Maria
Maria Francinete Sousa Ferreira
Cinthia Manuella Pantoja Pereira
Bruna Maria da Silva Bastos
Mônica Trindade Abreu de Gusmão
Washington Olegário Vieira

DOI 10.22533/at.ed.43519210223

CAPÍTULO 24	235
THERMAL DECOMPOSITION OF FAST GROWING WOODY SPECIES WITH POTENTIAL FOR FIREWOOD PRODUCTION	
Júlio César Gonçalves de Souza Eyde Cristianne Saraiva	
DOI 10.22533/at.ed.43519210224	
CAPÍTULO 25	248
A EVOLUÇÃO DOS DIREITOS INERENTES AO BEM-ESTAR DOS ANIMAIS	
Thiago Alexandre de Oliveira Leite Jorge José Maria Neto	
DOI 10.22533/at.ed.43519210225	
CAPÍTULO 26	256
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE GIRINOS EM CORPOS D'ÁGUA TEMPORÁRIOS EM UMA ÁREA DE CAATINGA DO ESTADO DA PARAÍBA	
Fernanda Rodrigues Meira Leonardo Lucas dos Santos Dantas Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum	
DOI 10.22533/at.ed.43519210226	
CAPÍTULO 27	272
COMPARATIVO ENTRE TENSOATIVOS ORGÂNICOS E INORGÂNICOS EM PROCESSO DE FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO UTILIZANDO EFLUENTE DE LAGOA DE ALTA TAXA PARA CULTIVO DE MICROALGAS (LAT) ALIMENTADA COM EFLUENTE SANITÁRIO	
José Carlos Alves Barroso Júnior Nestor Leonel Muñoz Hoyos Luiz Olinto Monteggia Eddie Francisco Gómez Barrantes Gabrielli Harumi Yamashita	
DOI 10.22533/at.ed.43519210227	
SOBRE OS ORGANIZADORES	286

INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS ADAPTADAS A ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS – CASO PMRR DO GUARUJÁ

Marcela Penha Pereira Guimarães

Eng., MSc, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, (11) 3767-4770, marcelappg@ipt.br

Eduardo Soares de Macedo

Geól., DSc, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo, (11) 3767-4370, esmacedo@ipt.br

Fabício Araújo Mirandola

Alessandra Cristina Corsi

Geól., DSc, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo, (11) 3767-4352, accorsi@ipt.br

RESUMO: O Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) é elaborado por especialista a partir do conhecimento sobre riscos de escorregamentos e processos correlatos nos assentamentos precários, por meio da setorização, estimativa de moradias afetadas e análise dos graus de risco. Além desse mapeamento, o PMRR contempla as intervenções estruturais para a diminuição do grau de risco Alto (R3) ou muito Alto (R4) a pelo menos risco Médio (R2). A proposição de tais obras deve ser realizada para cada processo. A implantação das intervenções visa um menor impacto nas moradias instaladas, podendo haver indicações de remoção permanentes e/ou temporárias. Os custos das remoções e os impactos sociais, normalmente não são

avaliados nos projetos de intervenção, mas no caso do PMRR isso deve ser incluído. O impacto social não pode ser desprezado e normalmente não é avaliado pelas prefeituras, que às vezes não possuem recursos financeiros e locais para realocar os moradores. Assim, o custo social pode tornar-se um problema maior do que o custo das obras. Neste artigo é apresentada sugestão de adaptação das obras ao meio e aos recursos disponíveis do município, garantindo a sua eficiência quanto ao risco associado. Neste caso, a visão do profissional não seria apenas a obra, mas os muitos impactos que cada uma pode causar à comunidade. Também são apresentadas algumas soluções adotadas no PMRR do Guarujá pela equipe do IPT. As soluções propostas priorizam execução de rede de drenagem, limpeza, abatimentos de taludes, retaludamento e muros de flexão, quando necessários.

ABSTRACT: The Municipal Risk Reduction Plan (PMRR) is prepared by a specialist based on the knowledge about landslides risks and related processes in the precarious settlements, through sectorization, estimation of affected dwellings and analysis of the degree of risk. In addition to this mapping, the PMRR contemplates structural interventions to reduce the risk of High (R3) or Very High (R4) to least Middle (R2) risk. The proposition of such works

must be performed for each process. The implementation of the interventions is aimed at a lower impact on the dwellings installed, and there may be indications of permanent and / or temporary removal. Removal costs and social impacts are usually not assessed in intervention projects, but in the case of PMRR this should be included. Social impacts cannot be neglected and are not usually evaluated by municipalities, which sometimes do not have the financial resources and places to relocate the residents. So the social cost can become a bigger problem than the cost of the works. This paper presents a suggestion to adapt the works to the environment and to the available resources of the municipality, guaranteeing their efficiency as regards the associated risk. In this case, the vision of the professional would not only be the work, but the many impacts that each can cause to the community. Also presented are some solutions adopted in the Guarujá PMRR by the IPT team. The proposed solutions prioritize execution of drainage network, cleaning, slope rebates, shifting and bending walls, when necessary.

PALAVRAS-CHAVE: PMRR, mapeamento de risco, intervenções, obras, assentamentos precários.

1 | INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) foi instituído pela ação de Apoio à Prevenção de Riscos em Assentamentos Precários, do Ministério das Cidades, como um instrumento de planejamento para o diagnóstico do risco e a proposição de medidas estruturais para a redução, considerando a estimativa de custos, os critérios de priorização e a compatibilização com outros programas nas três esferas de governo: federal, estadual e municipal (Ministério das Cidades, 2006). O PMRR deve ser elaborado por especialistas a partir do conhecimento sobre riscos associados a escorregamentos e processos correlatos nas áreas de assentamento precário do Município, por meio da setorização, estimativa de moradias afetadas e estabelecimento de graus de risco, no momento de sua elaboração. Os processos correlatos correspondem a movimentos de massa do tipo translacionais rasos em encostas naturais, taludes de corte ou aterro, quedas, rolamentos e deslocamentos de blocos de rocha e solapamentos de margens de cursos d'água.

A proposição de intervenções estruturais visa à diminuição do grau de risco Muito Alto (R4) ou Alto (R3) a pelo menos o grau de risco Médio (R2). A proposição de tais obras deve ser realizada para cada tipo de processo. A implantação das intervenções visa o menor impacto possível nas moradias já instaladas, podendo haver indicações de remoções permanentes e/ou temporárias. Os custos das remoções, assim como, os seus impactos sociais normalmente não são avaliados pelos profissionais que projetam as intervenções. No caso do PMRR, essa atividade torna-se obrigatória, já que influenciará as proposições à prefeitura. O impacto social não pode ser desprezado e normalmente é avaliado pelas prefeituras, que muitas vezes não possuem recursos financeiros, assim como espaços físicos para realocar os moradores. Neste caso, o custo

social pode tornar-se um problema maior do que o custo das obras, impossibilitando a sua implantação. Não seria inadequado afirmar que o custo social deve ser o mais importante componente das avaliações de custo versus benefício.

O presente artigo apresenta um caso onde as sugestões de intervenções foram discutidas e adaptadas, dentro do possível, ao meio e aos recursos disponíveis do município, garantindo a eficiência de tais obras quanto ao risco associado.

O objetivo principal deste artigo é apresentar soluções passíveis de serem executadas pela equipe da prefeitura para a diminuição do grau de risco de um dado setor.

2 | ÁREA DE TRABALHO

2.1 O movimento de massa estudado

O município do Guarujá localiza-se na Região Metropolitana da Baixada Santista, na ilha de Santo Amaro. Sua área é de, aproximadamente, 143,57 km², com uma população superior a 300 mil habitantes, com uma densidade demográfica próxima de 2 mil hab/km² (IBGE 2015 – <http://www.cidades.ibge.gov.br>).

O município está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista (UGRHI 07), possui como municípios limítrofes Santos e Bertioga. O município encontra-se a beira mar, com uma planície com alta densidade de ocupação e vários morros que podem alcançar até 300 m de altitude, com vários trechos ocupados tanto por moradias de baixa como de alta renda. Possui clima subtropical (Cfa) e dista cerca de 95 km da cidade de São Paulo. O acesso pode ser feito por meio de balsa que sai da Ponta da Praia em Santos ou pela Rodovia Cônego Domênico Rangoni. A Figura 1 apresenta a localização do município do Guarujá.



Figura 1. Localização do município do Guarujá.

3 | COMPORTAMENTO GEOTÉCNICO DOS SOLOS ESTUDADOS

O método e os procedimentos para a elaboração do PMRR compreendem o mapeamento de riscos e a proposição de intervenções estruturais para diminuição do grau de risco. No Guarujá foram mapeados 13 setores de riscos, nos quais foram propostas intervenções. Em um PMRR as intervenções propostas são de caráter conceutivo e visam orientar a prefeitura na busca por projetos básicos e executivos para as áreas indicadas. A seleção dos tipos de intervenções apropriados visa orientar a execução de intervenções para a redução do grau de risco na área e/ou setor de risco. Não se pretende que as intervenções propostas sejam a urbanização da área, mas certamente devem fazer parte do projeto. Neste contexto, as intervenções propostas foram separadas em: serviços de limpeza, retaludamentos e acerto de geometria (abatimento da inclinação do talude) e obras de drenagem e contenção. O principal objetivo de cada intervenção é exposto a seguir.

Drenagem: foram previstas para as áreas canaletas superficiais, escadas d'água e caixas de passagem. A implantação do sistema de drenagem superficial tem como vantagem facilitar a limpeza, evitando assim o entupimento da tubulação. Além disso, em certas áreas há uma inviabilidade em implantar um sistema de água pluvial subterrâneo devido à falta de espaço nas vielas e inclinação necessária para tal. O objetivo é conduzir as águas pluviais, mitigando o risco de erosões e escorregamentos. A Figura 2 apresenta um esquema de disposição da drenagem.

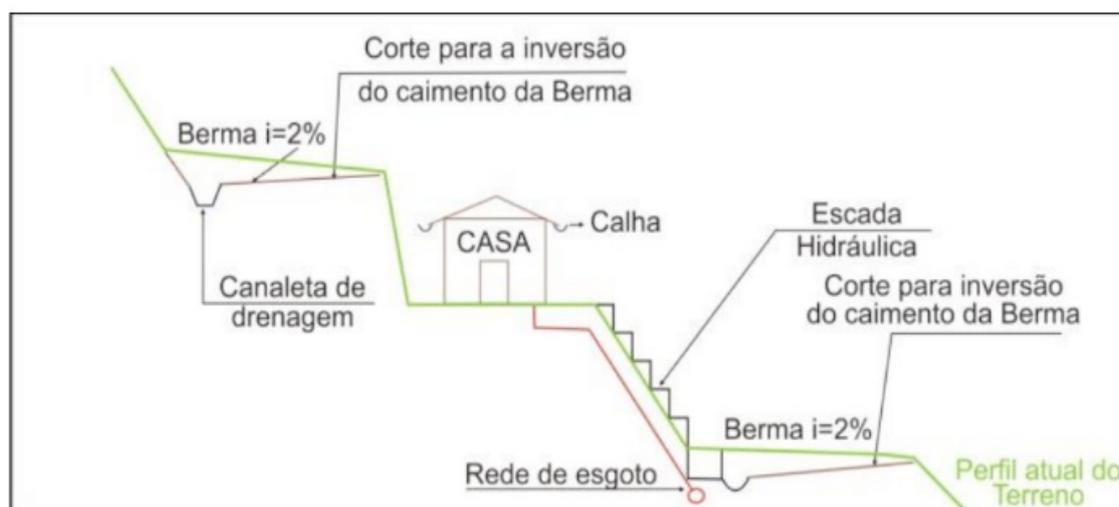


Figura 2- Esquema para disposição de drenagem, canaleta e escada d'água (IPT, 2010).

Retaludamento e acerto de geometria: objetivando diminuir o número de obras de contenção sem deixar de lado a estabilidade do talude, foram propostas em determinadas áreas intervenções como a redução da inclinação do talude (acerto de geometria) e retaludamento. Esse tipo de intervenção possibilita que a execução seja realizada pela própria prefeitura quando esta possuir equipamento e pessoal habilitado tanto para a execução quanto para a elaboração das especificações necessárias, como: tipo de material, grau de compactação, inclinação do talude e outros.

Proteção Superficial de Encosta: o sistema de proteção superficial do terreno (encosta ou margem de córrego) corresponde à utilização de plantio de vegetação, tela argamassada, biomanta e outros na superfície do talude (IPT, 1991). A função deste sistema é proteger os taludes e margens de canais cujo solo se encontra exposto, minimizando assim os riscos de erosão, solapamento ou escorregamentos. A Figura 3 apresenta um esquema de proteção de superficial do talude.

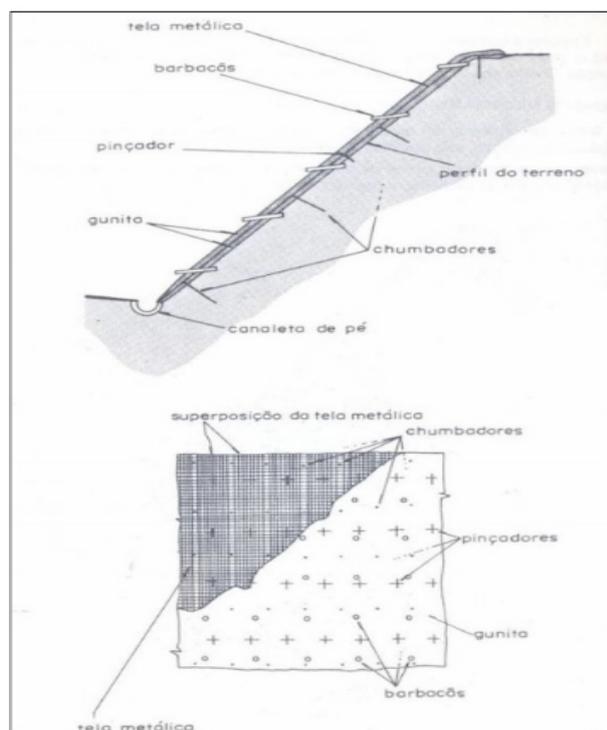


Figura 3. Solução de proteção superficial dos taludes com tela argamassada (IPT,1991).

Estruturas de contenção: as estruturas de contenção foram divididas em dois grupos com base na técnica e tipo de materiais utilizados, ou seja, obras de baixa complexidade e obras de alta complexidade.

- Estruturas de baixa complexidade: compreendem os muros de gravidade e muros de flexão. Os muros de gravidade e muros de flexão, em linhas gerais, são empregados para a estabilização de taludes de corte e aterros.
- Obras de alta complexidade: As estruturas de alto grau de complexidade compreendem os solos grampeados, muros de solos reforçados, barreiras de impacto e cortinas atirantadas. As contenções propostas no grupo de alta complexidade são obras para situações mais específicas, nas quais as obras do grupo de baixa complexidade não teriam eficiência se implantadas.

A Figura 4 apresentam contenções para o grupo de estruturas de baixa complexidade e alta complexidade, respectivamente.

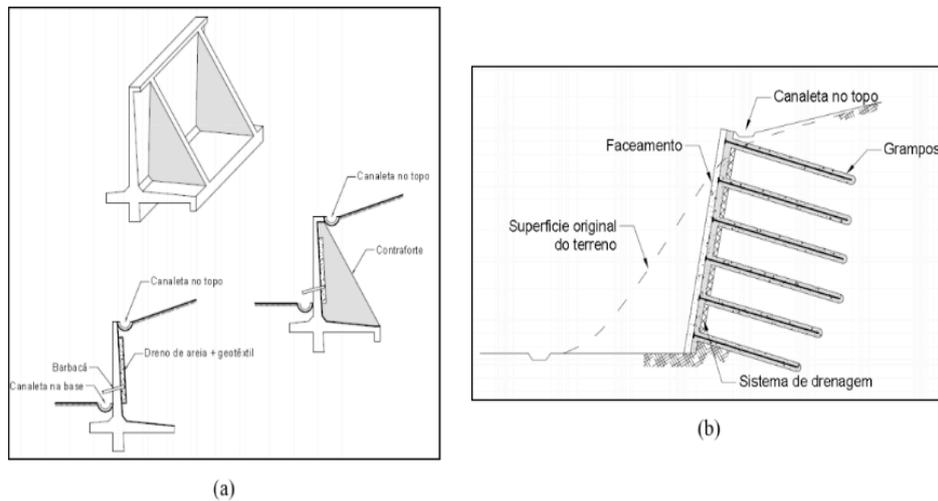


Figura 4. Estruturas de Contenção: (a) Solução de baixa complexidade, muro de flexão (IPT,1991); (b) Esquema de solução de alta complexidade, solo grampeado (GeoRio,2014).

Estabilização e proteção das margens dos córregos: Os objetivos das estabilizações e proteções são: evitar a erosão das margens com perdas de material e danos ao terreno adjacente; melhorar o alinhamento do fluxo; manter a estabilidade geotécnica e contribuir com a manutenção, limpeza e aspectos visuais dos córregos. Fazem parte dos revestimentos os flexíveis como os gabiões caixa, os colchões drenantes e enrocamentos (sintéticos ou não) e os rígidos, como muros de gravidade, placas de concreto pré-moldadas e cortinas atirantadas. A Figura 5 apresenta um esquema de solução flexível.

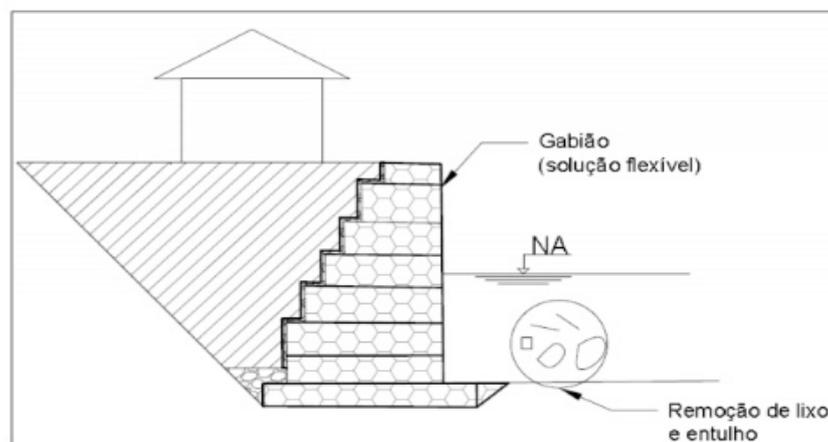


Figura 5. Solução de estabilização de margens por solução flexível (IPT, 2016).

As sugestões de intervenções para cada área de risco foram desenhadas diretamente nas fotos oblíquas obtidas no sobrevoo de helicóptero, permitindo dessa forma uma melhor compreensão e visualização por parte dos técnicos municipais da distribuição dessas intervenções.

4 | RESULTADOS

Após os trabalhos de campo, foram delimitados os setores de risco muito alto (R4) e alto (R3) para cada área. Durante essas visitas técnicas nas áreas, foram determinados os tipos de intervenções conforme discriminado no item 3. Para a melhor visualização e entendimento do tipo e local da intervenção, foram criadas em ambiente GIS legendas para cada tipologia de intervenção. As sugestões de obras foram desenhadas nas fotografias oblíquas, obtidas por sobrevoo de helicóptero previamente ao início dos trabalhos de campo. A Figura 6 ilustra a legenda criada para cada tipo de intervenção.

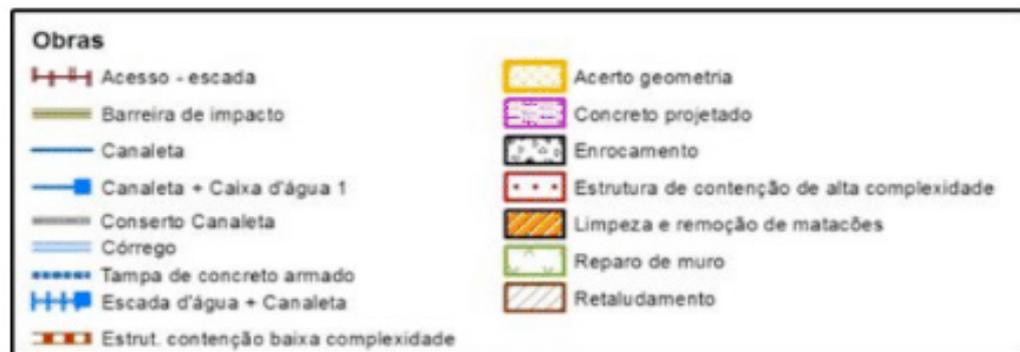


Figura 6. Legendas para cada tipo de intervenção.

A partir dessa setorização foram realizadas reuniões com a equipe da prefeitura do município do Guarujá para expor todas as intervenções possíveis. Os focos das discussões foram as formas de diminuição de custos e os impactos das intervenções propostas.

Para a diminuição dos custos foram discutidas as formas de atuação da prefeitura nas intervenções propostas, como nos serviços de limpeza e nos acertos de geometria e/ou retaludamento, desde que a mesma possua equipamentos e pessoal habilitado tanto para a execução quanto para a elaboração das especificações necessárias, como: tipo de material, grau de compactação, inclinação do talude e outros.

Os impactos das implantações das intervenções propostas foram avaliados juntamente com a prefeitura. O objetivo foi diminuir o número de moradias removidas, seja permanente ou temporariamente, já que os custos de remoção de moradias normalmente são muito altos. Além de exigirem aporte de recursos seja para um aluguel social ou para realocação de moradores em novas moradias, exige também um trabalho social no qual a prefeitura envolve sua equipe de assistência social. Isto tudo envolve um trabalho de busca por moradias e terrenos, seja para aluguel ou para construção de novas unidades habitacionais, em que, muitas vezes, os moradores são realocados para áreas afastadas do local de origem, o que pode acarretar grandes transtornos para a comunidade.

Tendo sido feita a discussão, foram elaboradas as sugestões de intervenções juntamente com os respectivos orçamentos. Os orçamentos foram elaborados

baseados nas tabelas SINAPE disponibilizadas pela Caixa Econômica Federal para o ano da execução do trabalho.

A Figura 7 ilustra a proposição de obras para uma das áreas mapeadas.



Figura 7. Sugestão de intervenção em umas das áreas mapeadas no município de Guarujá. Ver a legenda na Figura 6.

5 | CONCLUSÕES

A execução de um Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) deve ser feita em conjunto com a equipe municipal na busca das melhores intervenções tanto do ponto de vista financeiro como social. Dada a difícil situação financeira das prefeituras, determinadas proposições de intervenções podem ser executadas pelas próprias equipes da prefeitura.

No entanto, embora as intervenções sejam pensadas na direção de obras simples e mais baratas, elas continuam exigindo a execução de projetos básicos e executivos.

6 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo e à Prefeitura do Guarujá pela disponibilização dos dados publicados.

REFERÊNCIAS

GEO-RIO. FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOTÉCNICA. SECRETARIA DE OBRAS (Org.). *Manual Técnico de Encostas*. Rio de Janeiro: Geo-rio, 2014. 1 v.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (Org.). *Manual de Ocupação de Encostas*. São Paulo: Publicação IPT, 1991. 216 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT) *Plano Municipal*

de Redução de Risco do Município do Guarujá. São Paulo. Relatório Técnico nº 93.132 – 205. 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. *Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios*. Organizadores: Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo, Agostinho Tadashi Ogura. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Felipe Santana Machado



Felipe é professor de biologia, especialista em morfofisiologia animal e gestão ambiental, mestre em Ecologia Aplicada e doutor em Engenharia Florestal. Atualmente é professor efetivo de educação básica e tecnológica do Estado de Minas Gerais e apresenta vínculo funcional com o Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Além de lecionar, atua em estudos de conservação e manejo de animais silvestres, principalmente sobre a relação da vegetação com vertebrados terrestres. Sua experiência profissional gerou uma ampla gama de publicações técnicas e científicas que incluem artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, bem como relatórios técnicos de avaliação de impactos ambientais. Participa do grupo de pesquisa CNPq “Diversidade, Sistemática e Biogeografia de Morcegos Neotropicais” como colaborador.

Aloysio Souza de Moura



Aloysio é Biólogo, mestre em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com ênfase em Avifauna de fitofisionomias montanas. É observador e estudioso de aves desde 1990, e atualmente doutorando em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) tendo como foco aves e vegetações de altitude. Atua em levantamentos qualitativos e quantitativos de avifauna, diagnóstico de meio-biótico para elaborações de EIA-RIMA. Tem experiência nas áreas de Ecologia e Zoologia com ênfase em inventário de fauna, atuando principalmente nos seguintes temas: Avifauna, Cerrado, fragmentação florestal, diagnóstico ambiental, diversidade de fragmentos florestais urbanos e interação aves/plantas.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-143-5

