

Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

3

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

3

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Meio ambiente: preservação, saúde e sobrevivência 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: preservação, saúde e sobrevivência 3 /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. –
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0276-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.763222005>

1. Meio ambiente. 2. Preservação. 3. Saúde. I.
Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II.
Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O e-book: “Meio Ambiente, Preservação, Saúde e Sobrevivência 3” é constituído por vinte capítulos de livros que procuraram tratar do tema: saúde pública e meio ambiente. Os capítulos de 1 a 5 apresentam estudos do controle biológico do mosquito *Aedes Aegypti* que já ocasionou inúmeras epidemias de dengue no Brasil; a paisagem urbana e fatores ambientais que implicam na maior disseminação e contágio pelo vírus do COVID-19 no Brasil; a utilização de sementes da *Moringa Oleifera* se mostrou eficiente no combate a hipertensão em bioensaios com ratas, após o período de menopausa das mesmas, avalia também se existe diferença na compreensão de meio e interação com a natureza entre graduandos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Bacharelado em Enfermagem. Já os capítulos de 6 a 9 avaliaram a necessidade de formação de toda a comunidade escolar em relação à conscientização ambiental; a importância da água como representação social para alunos do ensino médio; o desenvolvimento de uma Amazônia mais sustentável a partir da criação de caminhos pós-coloniais; os fatores que influenciam na paisagem Jesuítica no município de Uruguaiana/RS e a utilização de cortinas verdes em paisagens modificadas por atividades de mineração no município de Gurupi/TO. Já os capítulos de 10 a 14 avaliaram o desenvolvimento de um fertilizante orgânico proveniente da compostagem de resíduos de alimentos; diversidade de fungos Micorrízicos e sua relação com os ecossistemas florestais em Alta Floresta do Oeste/RO; os impactos ambientais ocasionados pela geração de lixos eletrônicos (e-lixo) descartados de em locais de forma inadequada; a influência de substâncias bioestimulantes em lavouras de soja e; a influência de parques eólicos na avifauna. Por fim, os capítulos de 15 a 22 buscaram resgatar a memória de 10 anos do maior desastre ambiental ocorrido na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos/RS; a qualidade da água subterrânea em municípios da região metropolitana de Salvador; a qualidade da água de arroio agrícola no município de São Borja/RS; utilização do aplicativo Arduino para fins de monitoramento da qualidade da água; reutilização da água de chuva em uma edificação na cidade de Januária/MG; panorama histórico da presença de mercúrio (Hg) em amostras da região amazônica e; examinar aspectos da definição, delimitação, proteção e preservação do meio ambiente na zona costeira brasileira.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO


CAPÍTULO 1..... 1

CONTROLE BIOLÓGICO COM O *Aedes Aegypti*

Anna Carolina Tavares de Oliveira

Gabriela Corrêa Kling

Mariana Luiza de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220051>


CAPÍTULO 2..... 16

COVID-19 E O PLANEJAMENTO DA PAISAGEM URBANA DIANTE DO URBANISMO DE EMERGÊNCIA

Maria de Lourdes Carneiro da Cunha Nóbrega

Isabella Leite Trindade

Ana Luisa Oliveira Rolim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220052>

CAPÍTULO 3..... 33

INFLUÊNCIA DOS FATORES AMBIENTAIS NO DESENVOLVIMENTO DE COVID-19

Allana Bandeira Carrilho


Vitória Maria Ferreira da Silva

Bruna Cavalcanti de Souza

Maria Eduarda de Souza Leite Wanderley

Camila de Barros Prado Moura-Sales

Mariana da Silva Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220053>

CAPÍTULO 4..... 39

EFEITO CARDIOPROTETOR DO EXTRATO ALCOÓLICO DE *Moringa oleifera Lam* EM MODELO DE HIPERTENSÃO NA PÓS-MENOPAUSA EM RATAS

Luana Beatriz Leandro Rodrigues


Tatiana Helfenstein

Juliane Cabral Silva

Elvan Nascimento dos Santos Filho

Gilsan Aparecida de Oliveira

Roberta Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220054>

CAPÍTULO 5..... 48

DIFERENÇAS NA COMPREENSÃO DE MEIO AMBIENTE E INTERAÇÃO COM A NATUREZA DE ESTUDANTES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ENFERMAGEM


Samuel Felipe Viana

Giovanna Morghanna Barbosa do Nascimento

Maria Jaislanny Lacerda e Medeiros

José Wicto Pereira Borges

Clarissa Gomes Reis Lopes


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220055>

CAPÍTULO 6..... 58

REFLEXÕES AMBIENTAIS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Walter da Silva Braga

Maria Ludetana Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220056>

CAPÍTULO 7..... 72


A REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA ÁGUA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO:
ESTUDO EM UMA ESCOLA DO SUL DE MINAS GERAIS

Leandro Costa Fávaro

Luís Fernando Minasi

Letícia Rodrigues da Fonseca

Daiana Fernandes Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220057>

CAPÍTULO 8..... 82

AO CAMINHO DE CRIAR MOMENTOS PÓS-COLONIAIS: PROPONDO UMA DINÂMICA
DE INTERCÂMBIO DE CONHECIMENTO RUMO A UMA AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL

Regine Schönenberg

Claudia Pinzón

Rebecca Froese

Foster Brown

Oliver Frör

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220058>

CAPÍTULO 9..... 93

AS INFLUÊNCIAS DO SUPORTE BIOFÍSICO NA PAISAGEM JESUÍTICA DO MUNICÍPIO
DE URUGUAIANA, RS

Mariana Nicorena Morari

Raquel Weiss

Luis Guilherme Aita Pippi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7632220059>

CAPÍTULO 10..... 108

USO DE CORTINAS VEGETAIS EM ÁREAS ALTERADAS PELA MINERAÇÃO

Maria Cristina Bueno Coelho

Max Vinícios Reis de Sousa

Mauro Luiz Erpen

Maurilio Antonio Varavallo

Juliana Barilli


Marcos Giongo

Marcos Vinicius Cardoso Silva

Yandro Santa Brigida Ataíde

Wádilla Morais Rodrigues


Bonfim Alves Souza
José Fernando Pereira
Damiana Beatriz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200510>

CAPÍTULO 11..... 120

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA PRODUÇÃO DE ADUBO E MONTAGEM DE CÍRCULO DE BANANEIRAS NA UEMA CAMPUS PINHEIRO


Joelson Soares Martins
Alessandra de Jesus Pereira Silva
Francinalva Melo Moraes
Sâmilly Fonsêca Carlos
Walison Pereira Moura
Thais Sá Ribeiro
Maria de Jesus Câmara Mineiro
Rafaella Cristine de Souza
Gilberto Matos Aroucha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200511>

CAPÍTULO 12..... 128

FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA DO OESTE - RO


Rafael Jorge do Prado
Ana Lucy Caproni
José Rodolfo Dantas de Oliveira Granha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200512>

CAPÍTULO 13..... 144

LEVANTAMENTO E APONTAMENTOS SOBRE O DESTINO DO LIXO ELETRÔNICO NO BRASIL


Rhuann Carlo Viero Taques
Cristofer Lucas Gadens de Almeida
Angelita Maria de Ré

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200513>

CAPÍTULO 14..... 155

APLICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS BIOESTIMULANTES PARA O MANEJO DO DÉFICIT HÍDRICO NA CULTURA DA SOJA


Wendson Soares da Silva Cavalcante
Nelmício Furtado da Silva
Marconi Batista Teixeira
Giacomo Zanotto Neto
Fernando Rodrigues Cabral Filho
Fernando Nobre Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200514>

CAPÍTULO 15..... 171

MONITORAMENTO DE AVIFAUNA EM PARQUE EÓLICO


Marilângela da S. Sobrinho
Edilson Holanda Costa Filho
Rosane Moraes Falcão Queiroz
Maria Eulália Costa Aragão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200515>

CAPÍTULO 16..... 177

UMA DÉCADA DO MAIOR DESASTRE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS: UMA REVISÃO


Luciana Rodrigues Nogueira
Wyllame Carlos Gondim Fernandes
Elisa Kerber Schoenell
Haide Maria Hupffer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200516>

CAPÍTULO 17..... 189

DESIGUALDADES SÓCIO-ESPACIAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, BAHIA (BR): SANEAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NOS MUNICÍPIOS DE ITAPARICA E VERA CRUZ


Manuel Vítor Portugal Gonçalves
Débora Carol Luz da Porciúncula
Cristina Maria Macêdo de Alencar
Moacir Santos Tinôco
Manoel Jerônimo Moreira Cruz
Flávio Souza Batista
Vinnie Mayana Lima Ramos
Thiago Guimarães Siqueira de Araújo
Gláucio Alã Vasconcelos Moreira
Ana Cláudia Lins Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200517>

CAPÍTULO 18..... 220

SAZONALIDADE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ARROIO AGRÍCOLA/SUBURBANO: ESTUDO DO ARROIO DO PADRE EM SÃO BORJA /RS

José Rodrigo Fernandez Caresani
Tanise da Silva Nascimento
Morgana Belmonte


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200518>

CAPÍTULO 19..... 232

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA VIA ARDUINO

Paulo Wilton da Luz Camara
Ana Carolina Cellular Massone
João Paulo Bittencourt da Silveira Duarte
Joelma Gonçalves Ribeiro

Guilherme Delgado Mendes da Silva
Juliene Lucas Delphino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200519>


CAPÍTULO 20..... 240

REUSO DE ÁGUA DA CHUVA PARA FINS NÃO POTÁVEIS NUMA EDIFICAÇÃO LOCALIZADA EM JANUÁRIA – MG

Guilherme Willer Alves Braga

Matheus Henrique Lafetá

Marcia Maria Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200520>

CAPÍTULO 21..... 250

PANORAMA HISTÓRICO DE MONITORAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE MÉRCURIO (Hg) EM DIFERENTES AMOSTRAS NA REGIÃO AMAZÔNICA BRASILEIRA

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Bruno Elias dos Santos Costa


Valdinei de Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200521>

CAPÍTULO 22..... 263

ASPECTOS DO REGIME JURÍDICO DA ZONA COSTEIRABRASILEIRA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE

Emedi Camilo Vizzotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76322200522>

SOBRE O ORGANIZADOR 283

ÍNDICE REMISSIVO..... 284

CAPÍTULO 10

USO DE CORTINAS VEGETAIS EM ÁREAS ALTERADAS PELA MINERAÇÃO

Data de aceite: 02/05/2022

Maria Cristina Bueno Coelho

Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Florestal
Gurupi Tocantins
<https://orcid.org/0000-0003-0409-0624>

Max Vinicius Reis de Sousa

Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Florestal
Gurupi Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-3509-6394>

Mauro Luiz Erpen

Instituto Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Civil
Gurupi Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-5144-6665>

Maurilio Antonio Varavallo

Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Florestal
Gurupi Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-9113-296X>

Juliana Barilli

Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Florestal
Gurupi Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-2724-4254>

Marcos Giongo

Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Florestal
Gurupi Tocantins
<https://orcid.org/0000-0003-1613-6167>

Marcos Vinicius Cardoso Silva

Analista Sênior
Ecology & Environment do Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-4507-0961>

Yandro Santa Brigida Ataide

Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Florestal
Gurupi Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-7593-353X>

Wádilla Moraes Rodrigues

Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Florestal
Gurupi Tocantins
<http://lattes.cnpq.br/0149734248490627>

Bonfim Alves Souza

Universidade Federal do Tocantins, Curso de Engenharia Florestal
Gurupi Tocantins

José Fernando Pereira

Universidade Federal do Tocantins
<http://lattes.cnpq.br/5929812785341800>

Damiana Beatriz da Silva

Universidade Federal do Tocantins, Química
Gurupi Tocantins
<https://orcid.org/0000-0003-2962-9964>

RESUMO: A utilização de envoltórias vegetadas é uma estratégia bioclimática para mitigar os efeitos climáticos do entorno e melhorar o desempenho térmico de edificações. São inúmeras as combinações em relação as tipologias e plantas utilizadas. O objetivo desse estudo foi selecionar espécies arbustivas e arbóreas para usar em

cortinas vegetais em áreas alteradas por mineração proporcionando minimização dos impactos causados por esta atividade. O estrato inferior será composto por arbustos que cubram uma altura entre 1,5 a 3,0 metros quando maduros, formando uma cerca viva. Como espécies indicadas estão: Sansão do campo (*Mimosa Caesalpiniiifolia*), Murta de cheiro (*Murraya paniculata*) e Limãozinho (*Zanthoxylon rhoipholuim*). O espaçamento deve ser de 0,20 metros entre plantas no estrato inferior, e 3,0 metros entre as linhas. O estrato médio será composto por uma mistura de árvores nativas do cerrado de pequeno à médio porte, com altura entre 3 e 10 metros quando maduros. Como espécies indicadas estão: Açoita cavalo (*Luehea divaricata*), Angelim (*Andira surinamensis*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Oiti (*Licania tomentosa*), Paineira (*Chorisia speciosa*), Copaíba (*Copaífera langsdorffii*), Pata de vaca (*Bauhinia forficata*), e Sangra d'água (*Croton urucurana*). Espera-se desta forma reduzir as emissões de CO₂, absorver a poeira, atenuação térmica, reduzir os ruídos e do ponto de vista social, o uso de plantas está ligado ao senso estético, promovendo a sensação de bem-estar e até mesmo redução dos níveis de stress.

PALAVRAS-CHAVE: Cortina verde, impacto ambiental, redução de ruídos.

ABSTRACT: The use of vegetated envelopes is a bioclimatic strategy to mitigate the climatic effects of the surroundings and improve the thermal performance of buildings. There are countless combinations in relation to the typologies and plants used. The objective of this study was to select shrub and tree species to be used in vegetation curtains in areas altered by mining, providing minimization of the impacts caused by this activity. The lower stratum will be composed of shrubs that cover a height between 1.5 to 3.0 meters when mature, forming a living fence. As indicated species are: Samsão do Campo (*Mimosa Caesalpiniiifolia*), Myrtle (*Murraya paniculata*) and Limãozinho (*Zanthoxylon rhoipholuim*). The middle stratum will be composed of a mixture of small to medium-sized native trees from the Cerrado, with a height between 3 and 10 meters when mature. As indicated species are: Açoita horse (*Luehea divaricata*), Angelim (*Andira surinamensis*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Oiti (*Licania tomentosa*), Paineira (*Chorisia speciosa*), Copaíba (*Copaífera langsdorffii*), Pata de vaca (*Bauhinia forficata*), and Sangra d'água (*Croton urucurana*). It is expected in this way to reduce CO₂ emissions, absorb dust, thermal attenuation, reduce noise and from a social point of view, the use of plants is linked to the aesthetic sense, promoting a sense of well-being and even reducing stress levels.

KEYWORDS: Green curtain, environmental impact, noise reduction.

INTRODUÇÃO

As cortinas vegetais, também conhecidas como cortinas verdes, quebra-vento ou cinturão de proteção, são formadas por fileiras simples ou múltiplas compostas de árvores e/ou arbustos plantados de forma linear. Eles são estabelecidos contra o vento das áreas a serem protegidas (BENTRUP, 2008). Essas práticas podem ser aplicadas em qualquer área onde existe comprimento linear suficiente para estabelecer a cortina verde. É importante durante planejar considerar o vento dominante, e sua direção durante eventos climáticos que possam causar danos (CARNEIRO, 2009).

As cortinas vegetais são principalmente usadas para reduzir a erosão do solo pelo

vento; proteger plantações, criações de animais e fazendas do vento e efeitos microclima relacionados; melhorar a qualidade do ar interceptando produtos químicos à deriva, odores e ruídos, entre outras utilizações (USDA, 2012a). As aplicações da cortina vegetal são para; reduzir a erosão do solo pelo vento, proteger as plantas contra danos relacionados ao vento, alterar o microclima para melhorar o crescimento das plantas, fornecer abrigo para estruturas, animais e pessoas, melhorar a vida selvagem e o habitat dos polinizadores, diminuição do ruído causado por empreendimentos, melhoria na paisagem, elhorar a qualidade do ar, reduzindo e interceptando partículas, produtos químicos e odores presentes no ar, delinear limites de propriedade e campo, melhorar a eficiência da irrigação e aumenta o armazenamento de carbono em biomassa e solos.

O seu estabelecimento envolve plantio de vegetação para servir aos fins mencionados acima. A eficácia de uma cortina de proteção depende da altura das plantas maduras. Portanto, pode levar de 5 a 10 anos, ou mais. A sua manutenção envolve alargamento, replantio parcial, remoção e substituição de árvores e arbustos que se desenvolveram mal. Também pode ser necessário um período de anos para renovação adequada. O espaçamento entre plantas individuais deve basear-se no espaço de cultivo necessário para o tipo e espécie da planta, a acomodação do equipamento de manutenção e as características desejadas dos caules, galhos e copa, conforme necessário para uma finalidade específica.

Desta forma o objetivo deste estudo foi identificar espécies arbustivas e arbóreas para serem usadas em cortinas vegetais em áreas alteradas por mineração no Tocantins.

METODOLOGIA

A mina onde será realizado o estudo de casos fica localizada no município de Chapada de Natividade, aproximadamente 200 km de distância de Palmas, capital do Tocantins. A cortina vegetal será orientada o mais próximo possível do nível da perpendicular ao vento problemático. A sua duração será suficiente para proteger o local, incluindo considerações sobre o “efeito final” e mudanças na direção do vento. Tendo uma precipitação média de 1500 mm a conservação da umidade ou a irrigação suplementar devem ser fornecidas para o estabelecimento e crescimento das plantas, onde a precipitação natural é muito baixa para as espécies selecionadas.

A eficácia de uma cortina de proteção depende da altura das plantas maduras. Portanto, pode levar de 5 a 10 anos, ou mais. A sua manutenção envolve alargamento, replantio parcial, remoção e substituição de árvores e arbustos que se desenvolveram mal. Também pode ser necessário um período de anos para renovação adequada. Na região de Chapa de Natividade a direção predominante é noroeste (NW) com velocidades de média de 1,78 km /h 1 nós.

Seleção das espécies vegetais

A seleção de espécies vegetais beneficiará espécies-alvo da vida selvagem, incluindo polinizadores. As dimensões do projeto do plantio devem ser adequadas para as espécies-alvo da vida selvagem. Plantas que podem ser hospedeiras alternativas a pragas indesejáveis devem ser evitadas. Todas as plantações devem complementar as características naturais.

A cobertura vegetal atua juntamente com os outros indicadores como a qualidade do ar, da água e do clima que devem promover o equilíbrio ecossistêmico, pois regula as funções necessárias à manutenção da vida. Também em seus aspectos qualitativos e quantitativos é responsável por uma série de serviços ambientais (Figura 1), exercendo diversas funções como exemplificado por Mello Filho (1985):

- a) Função Química: absorve o gás carbônico e libera oxigênio durante a fotossíntese, melhorando a qualidade do ar urbano;
- b) Função Física: o sombreamento proporcionado pelas copas das árvores oferece proteção térmica e absorve parte dos ruídos;
- c) Função Paisagística: quebram a monotonia e diversificam a paisagem pelos diferentes aspectos de texturas e cores decorrentes das mudanças estacionais;
- d) Função Ecológica: serve de abrigo, alimento e corredor para dispersão da fauna, protegem e adubam o solo urbano e regulam a umidade;
- e) Função Psicológica: atua na salubridade mental exercendo influência direta sobre o bem estar do ser humano, além de proporcionar lazer e diversão;
- f) Função Climática: por meio do sombreamento das copas das árvores reduz a conversão de energia radiante sensível, amenizando as temperaturas de superfície dos objetos sombreados pelo processo de evapotranspiração na superfície das folhas, retiram calor do meio e o transformam em umidade, além de não armazenar calor como acontece com os materiais de construção (Milano, 1987).

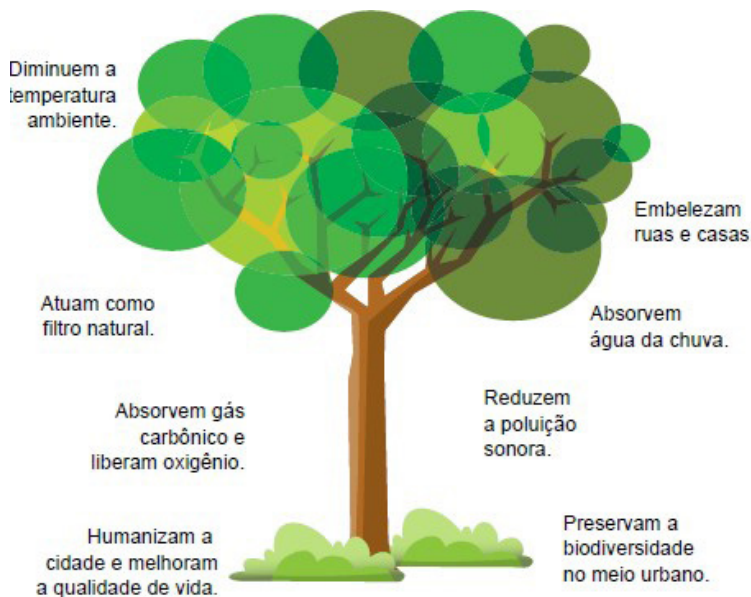


Figura 1: Serviços ambientais prestados pelas árvores.

Fonte: Plano de Arborização Urbana de Palmas (2016).

As linhas de árvores ou arbustos devem ser orientadas no contorno ou nas proximidades, onde a erosão é uma preocupação. As necessidades da vida selvagem e do polinizador devem ser consideradas ao selecionar ou localizar espécies de árvores ou arbustos (CORRÊA, 2009). A diversidade de espécies, incluindo o uso de espécies nativas, deve ser considerada para evitar a perda de função devido a pragas específicas da espécie. Deve-se considerar o potencial invasivo ao selecionar espécies de plantas (Tocantins, decreto nº 838, de 13 de outubro de 1999).

As cortinas verdes para controle de odores e ruídos aumentam em eficácia à medida que aumenta a quantidade de folhagem disponível para interceptação. Os plantios largos e com várias linhas oferecem maior potencial de interceptação do que os plantios menores.

Uma cortina verde pode ser usada como um corredor de viagem para conectar áreas já existentes do habitat da vida selvagem. Nos sistemas de cultivo, é ideal utilizar espécies que minimizem os efeitos adversos ao crescimento da cultura (por exemplo, sombra, alelopatia, sistemas radiculares concorrentes ou brotos radiculares). A sua estrutura deve ter pelo menos 65% de densidade durante a época do ano em que o ruído é um problema, tão alto quanto possível e o mais próximo possível da fonte de ruído. Devem estar localizadas o mais próximo possível do observador, com densidade, altura e largura para bloquear suficientemente a visão entre a área de preocupação e a área sensível. Ao projetar e localizar uma cortina verde, considere o impacto na visão do proprietário ou público da paisagem.

O espaçamento entre plantas individuais deve basear-se no espaço de cultivo necessário para o tipo e espécie da planta, a acomodação do equipamento de manutenção e as características desejadas dos caules, galhos e copa, conforme necessário para uma finalidade específica.

Manutenção

As ações devem ser realizadas para garantir que essa prática funcione conforme pretendido ao longo da vida útil esperada. Essas ações incluem atividades repetitivas normais na aplicação e uso da prática, reparo e manutenção. A substituição de árvores ou arbustos mortos será continuada até que o corta-vento / abrigo esteja funcional.

Inspeção de árvores e arbustos periodicamente e proteção de impactos adversos, incluindo insetos, doenças ou vegetação concorrente. As árvores ou arbustos também devem estar protegidos contra incêndio e danos causados por animais domésticos ou animais selvagens. Aplicações periódicas de nutrientes podem ser necessárias para manter o vigor da planta. O plantio das mudas deve ser avaliado periodicamente. Na avaliação técnica devem ser observados os aspectos fenológicos gerais das plantas e o índice de sobrevivência, além dos tratamentos culturais.

O monitoramento e a manutenção periódica das mudas devem ser mantidos por um período de 5 anos na fase de operação da mineradora, com práticas habituais como execução de roçada, limpeza mecânica em volta das mudas (coroamento), manutenção dos tutores, tratamento fitossanitário, adubação de cobertura e a irrigação, quando se fizer necessária. A adubação de cobertura deverá ser feita em época de chuva, nos dois anos imediatamente posteriores ao plantio. O adubo orgânico deve ser aplicado uma vez a cada semestre, sob a projeção da copa, em um sulco no entorno da muda, que deve ser recoberto a seguir.

A necessidade de efetuar replantio, devido a eventuais perdas, deve ser detectada por ocasião das vistorias. A reposição deverá seguir o critério de substituição pela mesma espécie, no entanto, na impossibilidade, ou se a espécie não estiver respondendo bem ao plantio, poderá ser substituída por outra de mesma categoria sucessional e classificação ecológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização, identificação e delimitação das áreas de implantação de cortinas vegetais

Serão um total de 4 cortinas vegetais. A cortina 1 terá uma área total aproximada de 1.928 m², a cortina 2 terá uma área de 2.313 m², a cortina 3 terá uma área de 21.771 m², e a cortina 4 uma área de 1.258 m².

As cortinas de vegetação serão compostas por 3 estratos (Figura 2), e devem seguir

o sentido Mina – Cidade, sendo que o estrato inferior deverá ficar do lado voltado para a mina, e o estrato superior voltado para a cidade, para que a função barreira funcione de forma mais eficiente.

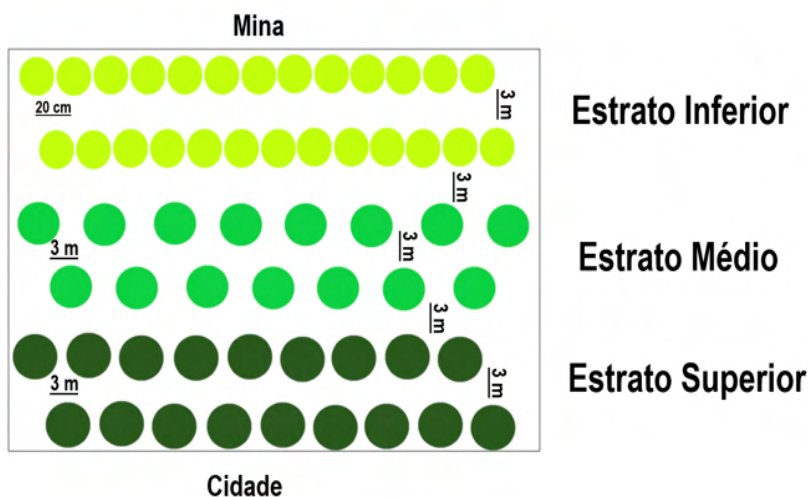


Figura 2 Esquema de plantio das cortinas vegetais.

O estrato inferior será composto por arbustos que cubram uma altura entre 1,5 a 3,0 metros quando maduros, formando uma cerca viva. Como espécies indicadas estão: Sansão do campo (*Mimosa Caesalpinifolia*), Murta de cheiro (*Murraya paniculata*) e Limãozinho (*Zanthoxylon rhoipholuim*).O espaçamento deve ser de 0,20 metros entre plantas no estrato inferior, e 3,0 metros entre as linhas.

O estrato médio será composto por uma mistura de árvores nativas do cerrado de pequeno à médio porte, com altura entre 3 e 10 metros quando maduros. Como espécies indicadas estão: Açoita cavalo (*Luehea divaricata*), Angelim (*Andira surinamensis*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Oiti (*Licania tomentosa*), Paineira (*Chorisia speciosa*), Copaíba (*Copaífera langsdorffii*), Pata de vaca (*Bauhinia forficata*), e Sangra d'água (*Croton urucurana*).

O estrato superior será composto por árvores de grande porte e de crescimento rápido, por isso serão utilizadas espécies exóticas, como o *Eucalyptus spp*. As espécies indicadas são: o clone A211 híbrido de *Eucalyptus urophylla x Eucalyptus grandis*, e o clone I144, também híbrido de *Eucalyptus urophylla x Eucalyptus grandis*, ambos os clones se adaptam bem às condições de solo e clima da região. Para os estratos médio e superior o espaçamento deve ser de 3,0 metros entre plantas e 3,0 metros entre as linhas (Figura 3).

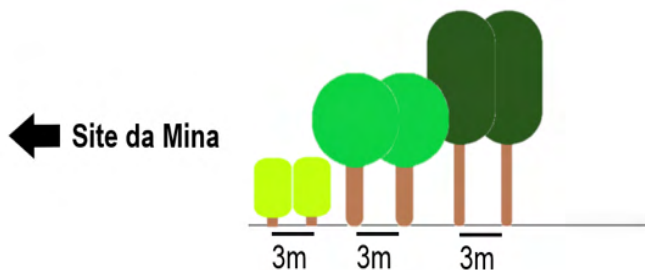


Figura 3 disposição das espécies na cortina Vegetal.

O quadro 1 apresenta uma descrição das espécies, como nome popular, nome científico, altura total e diâmetro de copa quando as espécies já estiverem estabelecidas no local. Altura total e diâmetro de copa são as variáveis mais importantes quando se fala em cortina verde, já que a sua eficiência vai depender diretamente da sua densidade, para evitar a passagem de vento, poeira e barulho. A seleção das espécies, visando antecipar várias etapas no ciclo da sucessão vegetativa natural, deverá considerar os seguintes aspectos: rusticidade das espécies; espécies pioneiras; rápido crescimento; nativas; frutíferas; espécies melíferas e facilidade na coleta e/ou aquisição de sementes ou mudas.

Vale ressaltar que o plantio das espécies nativas deve sempre respeitar os critérios de sucessão ecológica, onde primeiro devem ser plantadas as espécies pioneiras devido sua necessidade de luminosidade, depois as secundárias iniciais, secundárias tardias e então as espécies clímax.

| Nome | Altura total (m) | Diâmetro copa (m) | GE |
|--|------------------|-------------------|----|
| ESTRATO INFERIOR | | | |
| Sansão do Campo (<i>Mimosa Caesalpinifolia</i>) | 5 | 1,5 | |
| Murta de Cheiro (<i>Murraya paniculata</i>) | 5 | 2 | |
| Limãozinho (<i>Zanthoxylon rhoipholuim</i>) | 7 | 4 | |
| ESTRATO MÉDIO | | | |
| Açoita Cavallo (<i>Luehea divaricata</i>) | 12 | | SI |
| Angelim (<i>Andira surinamensis</i>) | 20 | 10 | SI |
| Aroeira (<i>Myracrodruon urundeuva</i>) | 15 | 7 | ST |
| Oiti (<i>Licania tomentosa</i>) | 15 | 10 | SI |
| Paineira (<i>Chorisia speciosa</i>) | 15 | 10 | SI |
| Copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i>) | 15 | 10 | SI |
| Pata de Vaca (<i>Bauhinia forficata</i>) | 10 | 4 | P |

| | | | |
|--|----|---|---|
| Sangra d'água (<i>Croton urucurana</i>) | 12 | 7 | P |
| ESTRATO SUPERIOR | | | |
| Clone A-211 e I-144 (Híbrido de <i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>) | 25 | 8 | P |

Em que: GE = grupo ecológico, SI = secundária inicial, ST = secundária tardia, P = pioneira.

Quadro 1: Descrição das espécies recomendadas para a utilização nas cortinas vegetais.

Tratos culturais, silviculturais, previsão de densidade e altura

A preparação (adubação e calagem) do solo para o plantio deve levar em consideração as necessidades de acordo com as análises de solo feitas em laboratório (macro nutrientes, micronutrientes e granulometria).

Para o plantio das espécies do estrato inferior, as covas devem ter dimensão aproximada de 30 x 30 x 30 cm, com adubação de base sendo realizada diretamente nas covas. Para o plantio das espécies do estrato médio e superior, as covas devem ter dimensão aproximada de 50 x 50 x 50 cm, com adubação de base também sendo realizada diretamente nas covas. Para a adubação de base recomenda-se a utilização de adubo orgânico, calcário, fosfato natural e formulação NPK 4-14-8 ou 10-10-10 + micros, e a cova deve ser preenchida com o solo retirado anteriormente. A Tabela 1 apresenta a quantidade de adubação de base por cova para os diferentes estratos.

| Estrato | Adubo orgânico (kg/cova) | Calcário (kg/cova) | Fosfato Natural (g/cova) | NPK (g/cova) |
|----------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------|
| Inferior | 1,0 | 0,5 | 100 | 150 |
| Médio | 1,0 | 0,5 | 100 | 200 |
| Superior | 1,0 | 0,5 | 100 | 200 |

Tabela 1: Adubação de cobertura recomendada por cova.

Após dois meses de plantio, é recomendado realizar uma adubação de cobertura na região do coroamento das mudas, com a aplicação de NPK na quantidade de 150 gramas em cada muda do estrato inferior, e 200 gramas por muda no estrato médio e estrato superior.

Para a época seca ou de pouca chuva na região, recomenda-se a utilização de hidrogel para suprir as necessidades hídricas das mudas. E independentemente da época do ano, as mudas não devem sofrer deficiência hídrica. A irrigação deve ser em forma de chuvisco, evitando escorrimento e atingindo uma profundidade de aproximadamente 10 centímetros.

A quantidade de hidrogel deve variar entre os estratos da cortina, sendo que no extrato inferior deve-se utilizar 50 gramas de hidrogel por cova, já nos estratos médios e

superiores a quantidade recomendada é de 100 gramas por cova.

Os trabalhadores responsáveis pela instalação da cortina verde deverão ser orientados a realizar coroamentos capinados em um círculo ao redor das mudas, com raio de 40 cm e roçadas periódicas entre as coroas e as linhas, de acordo com a necessidade, principalmente nos primeiros meses de plantio.

Para um melhor desempenho da cortina verde, algumas espécies necessitam de podas de condução, principalmente no estrato inferior, o que deve ser realizado sempre que necessário.

Após a cortina verde estabelecida, a previsão de densidade é superior a 70%, e altura superior a 15 metros no estrato superior.

A tabela 2 apresenta a quantidade de mudas recomenda por cortina vegetal, assim como os insumos sugeridos para melhor desenvolvimento dos mesmos, seguindo como referência o espaçamento recomendado, a extensão de cada cortina e a área total.

| | Cortina 1 | Cortina 2 | Cortina 3 | Cortina 4 | Total |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Mudas do estrato inferior | 1100 | 1250 | 11000 | 1200 | 14.550 |
| Mudas do estrato médio | 75 | 100 | 800 | 90 | 1.065 |
| Mudas do estrato superior | 75 | 100 | 800 | 90 | 1.065 |
| Adubo orgânico (kg) | 1250 | 1450 | 12600 | 1380 | 16.680 |
| Calcário (kg) | 625 | 725 | 6300 | 690 | 8.340 |
| Fosfato Natural (kg) | 125 | 145 | 1260 | 138 | 1.668 |
| NPK (kg) | 195 | 227,5 | 1970 | 216 | 2.608,5 |
| Hidrogel (kg) | 70 | 82,5 | 710 | 78 | 940,5 |

Tabela 2 : Quantificação de mudas e insumos recomendados para cada cortina verde.

Na quantificação de mudas e insumos recomendados pelas tabelas 1 e 2 não está incluso o replantio. Recomenda-se a adição de 10% a 15% do total quantificado pensando em um futuro replantio nas áreas avaliadas.

O replantio/reposição deverá ocorrer nas épocas recomendadas de plantio, período chuvoso do ano (entre outubro a março) com revisões trimestrais substituindo as árvores mortas e as muito fracas. Índices entre 20 e 40% de mortalidade são comuns no campo, quando se utilizam espécies florestais nativas. Porém, para o “Padrão Cortina verde”, devido a sua função específica, não são admitidos falhas no estande adulto. Sendo assim, deve-se dar grande importância à reposição das mudas mortas, pois as falhas na barreira podem ocasionar afunilamento dos ventos e aumento na dispersão ruídos e poeiras característicos das minas.

Controle de espécies invasoras, combate às formigas cortadeiras

Devem ser realizados periodicamente o controle de formigas cortadeiras. As

aplicações podem ser sistemáticas e preventivas, ou pontuais dependendo da situação. Inicialmente a prática deverá ser executada em toda a área ao redor das cortinas verdes, antes do plantio, com uso de iscas granuladas na razão 10g/m² de formigueiro. A aplicação de formicida deve ser feita de acordo com as recomendações do produto, e deve-se evitar ao máximo o contato físico com as iscas. Para o controle de formigas recomenda-se o uso de produtos à base de fipronil, facilmente encontrados no mercado.

Recomenda-se a aplicação do formicida em dias não chuvosos e com umidade do ar baixa. Em casos de aplicações pontuais de emergência em dias chuvosos, recomenda-se o uso de produtos à base de piretróide.

O controle de espécies daninhas competidoras pode ser feito através de herbicidas, desde que os mesmos sejam licenciados para a utilização e que sua aplicação seja realizada por uma pessoa capacitada, pois a aplicação incorreta do produto pode ser prejudicial à saúde e ao meio ambiente.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

Atualmente, com a preocupação na minimização dos impactos ambientais, as barreiras vegetais assumiram um importante papel no controle de odores e são utilizadas também em diversas outras situações em todo o mundo, como por exemplo: contenção de particulados de pedreiras, a utilização de quebra-ventos na agricultura, na pecuária, áreas de lazer e a utilização da vegetação como forma de proteção dessas áreas, entre outras

As mudas deverão ser adquiridas preferencialmente em viveiros locais ou de regiões semelhantes com altura mínima de 40 cm. Mudas com menores dimensões apresentam um menor custo de aquisição, porém seus índices de sobrevivência são muito menores no plantio definitivo, bem como o tempo para o cumprimento de suas funcionalidades será muito mais demorado. Para o estabelecimento das herbáceas e arbustivas é de suma importância a drenagem nos taludes, que objetiva escoar a água de maneira segura para locais com estabilidade geotécnica, evitando assim a mobilização de partículas do solo em decorrência do escoamento superficial.

Plano de irrigação e de controle de formigas deverá ser planejado, principalmente nas primeiras semanas após o plantio, de forma a impedir altas taxas de mortalidade.

Para o controle do processo erosivo, é importante a presença de espécies vegetais com capacidade de estabelecimento em locais de condição adversa, já que sua existência e vigor dependem da disponibilidade de nutrientes e umidade do solo, fatores que prevalecem em níveis insuficientes nas áreas erodidas (STOCKING, 1982). Dentre essas espécies, se encontram as leguminosas e as gramíneas, que podem facilitar o recobrimento do solo e contribuir para a melhoria biológica e química do solo (SOUZA, 1997).

Espécies arbóreas, arbustivas e frutíferas podem ser substituídas desde que pertença ao mesmo grupo sucessional e tenha as mesmas características ecológicas.

Realizar previamente à execução do plantio, as análises de solo para se determinar especificamente os insumos e quantidades que devem ser utilizados em cada área, levando-se em conta as variações nas características particulares dos sítios abrangidos.

O objetivo não é reconstruir a paisagem que ali um dia existiu, pois após anos de atividade minerária, a dinâmica ecológica se transformou devido à ação antrópica, a alteração da topografia, da fauna e da flora.

Espera-se criar atrativos para a fauna local nas áreas recuperadas, de forma a atrair populações de animais, encontradas na área do empreendimento anteriormente a sua implantação. A paisagem resultante do projeto apresentará as condições necessárias para a recuperação da biodiversidade local e serve de inspiração para projetistas e cientistas ampliarem suas pesquisas dentro do campo da infraestrutura verde.

Vale ressaltar que esse projeto é uma recomendação de espécies e práticas à serem adotadas, tendo seu sucesso ligado à execução e adoção das recomendações presentes no mesmo.

REFERÊNCIAS

BENTRUP, G. **Conservation buffers: design guidelines for buffers, corridors, and greenways**. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, 2008.

CARNEIRO, C. **Manual técnico para implantação de cortinas verdes e outros padrões vegetais em estações de tratamento de esgoto**. Sanepar, 2009.

CORRÊA, Rodrigo Studart. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no cerrado**. Brasília, DF: Universa, 2009.

MELLO FILHO, L.E. de. Arborização urbana. In: **Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana**, 1985, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p.51-56.

MILANO, M. S. **Planejamento e replanejamento de arborização de ruas**. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. Anais... Maringá, 1987.

PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANO DE PALMAS . PALMAS, TOCANTINS BRASIL 2016.

SOUZA, M. G. de. **Revegetação de taludes com geotêxtil em áreas minerada**. 1997. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

STOCKING, J. **Modelling soil losses: suggestions for a Brazilian approach**. Brasília: Ministério da Agricultura. Mission Report, UNDP Project, 1982

Tocantins. **Decreto Nº 838**, de 13 de outubro de 1999. Regulamenta a Lei 771, de 7 de julho de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins. Palmas, 1999.

USDA NRCS. **Pacific Islands Area Vegetative Guide**. 2012a

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aedes Aegypti 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15
Agência Nacional de Águas (ANA) 235, 239, 248
Agricultura 14, 89, 118, 119, 121, 127, 157, 169, 170, 211
Agrotóxicos 122, 178
Água potável 73, 77, 78, 79, 80, 190, 191, 192, 202, 213, 214, 216, 232, 236, 240, 242, 243, 248
Amazônia 61, 82, 83, 84, 87, 89, 90, 129, 130, 134, 135, 137, 141, 142, 251, 260, 261
Arduino 232, 233, 235, 236, 237, 238, 239
Aterros sanitários 145, 178, 180
Avifauna 171, 172, 173

B

Bacia hidrográfica 177, 178, 179, 181, 184, 185, 186, 187, 220, 230, 231
Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (BHRS) 177, 178, 179, 184, 185, 187
Barragens 2, 3, 13, 14, 100, 240, 241
Bioativadores 157
Bioclimática 108
Biodiversidade 49, 52, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 119, 139, 141, 143, 172, 185, 252, 273
Bioestimulantes 155, 157, 158, 159, 162, 164, 165, 167, 168
Biofísico 93
Biomarcadores 181, 186
Biomassa 110, 172
Biorreguladores 157

C

Cerrado 109, 114, 119, 135, 155, 156
Chorume 122, 123
Ciclo hidrológico 241
Coliformes termotolerantes 190, 213, 214, 217
Combustíveis fósseis 171
Compostagem 120, 121, 122, 124, 125, 127
Composteira 122, 123, 124
Conhecimento científico 67, 68, 80, 85, 89, 180

Coronavírus 17, 23, 34, 35

Córrego do Feijão 1, 2, 3, 4, 10

Cortinas vegetais 108, 109, 110, 113, 114, 116

Covid-19 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 37

COVID-19 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 51, 75, 126

D

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) 230, 233

Demanda Química de Oxigênio (DQO) 222

Dengue 1, 2, 4, 5, 8, 15

E

Ecosistema 16, 18, 128, 129, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 267, 273

Educação Ambiental (EA) 1, 9, 10, 15, 50, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 79, 81, 121, 127, 146, 149, 154, 182, 184, 250, 283

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) 141, 227

Energia eólica 171, 172, 175, 176

Escassez hídrica 240, 242, 252

Estância de Yapeyú 93, 94, 97

Extratos vegetais 155, 158

F

Fauna 1, 6, 10, 111, 119, 171, 172, 173, 175, 176, 250, 251, 252, 253, 256

Fertilizantes 121, 127, 157, 168, 169, 211, 234

Flora 1, 6, 10, 119, 250, 251, 252, 253, 256

Fontes renováveis 171

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) 221

Fungos 128, 129, 130, 135, 140, 141, 142, 143

H

Hidrelétricas 172, 252

Hipertensão 39, 40, 44

I

Impacto ambiental 109, 142, 181, 229, 265, 268

Índice de Qualidade das Águas (IQA) 233

Internet das Coisas (IOT) 232, 234

L

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 61, 70
Lixo eletrônico (e-lixo) 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154
Lixões 145, 232, 234

M

Macronutrientes 155, 158
Mercúrio (Hg) 250, 253, 254, 256, 259, 260, 261, 262
Micronutrientes 116, 155, 157, 158
Mineração 2, 3, 4, 13, 14, 108, 109, 110, 119, 140, 255, 257
Mitigação 10, 82, 84, 87, 89, 168
Moringa oleífera (MO) 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46
Mudanças climáticas 28, 79, 82, 83, 84, 87, 88

O

Organização das Nações Unidas (ONU) 58, 233, 235, 239, 258
Organização Mundial da Saúde (OMS) 4, 16, 18, 32, 192, 233
Oxigênio Dissolvido (OD) 182, 220, 222, 226, 228, 229, 233, 234

P

Pandemia 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 51, 126
Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) 61, 70
Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) 2
Políticas Nacionais de Educação Ambiental (PNEA) 58
Poluição hídrica 179
Prática pedagógica 58, 61, 62, 63, 65, 68, 73
Pressão arterial 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

R

Recursos hídricos 56, 72, 76, 77, 78, 79, 180, 186, 189, 214, 217, 233, 239, 241, 242, 249, 250, 252
Recursos naturais 9, 63, 85, 94, 263, 264, 269, 270, 271, 274, 280
Reduções jesuíticas 96, 102
Região Amazônica 89, 128, 250, 251, 252, 253, 256, 259
Rejeitos da barragem 1
Resíduos orgânicos 120, 121, 122, 124, 127
Reutilização 122, 146, 149, 150, 151, 240, 283

S

Saneamento 178, 180, 182, 184, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 198, 199, 201, 202, 203, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 235, 239, 242, 243, 248, 249, 274

SARS-CoV-2 34, 36, 37

Socioambiental 50, 51, 60, 61, 67, 69, 70, 148, 190, 191, 192, 193, 214, 271

Sustentabilidade 18, 19, 30, 56, 59, 72, 80, 106, 127, 129, 145, 148, 150, 154, 157, 175, 191, 217, 218, 263, 271, 272, 273, 280, 282


V

Vírus 5, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36

Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência





3

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

3

-  www.arenaeditora.com.br
-  contato@arenaeditora.com.br
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  www.facebook.com/arenaeditora.com.br