

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 6

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 6

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 Geraldo Alves

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)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 6 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-334-7

DOI 10.22533/at.ed.347191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

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.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UM ESTUDO SOBRE OS ESPAÇOS PÚBLICOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA CIDADE DE TERESINA/PI	
Emanuelle de Aragão Arrais Ana Virgínia Alvarenga Andrade Ana Cristina Claudino de Melo Ana Paula Claudino Melo	
DOI 10.22533/at.ed.3471916041	
CAPÍTULO 2	17
RELAÇÃO ENTRE AVIFAUNA E PLANTAS FRUTÍFERAS EM PARQUES LINEARES URBANOS	
Carlos Humberto Biagolini Roberto Wagner Lourenço	
DOI 10.22533/at.ed.3471916042	
CAPÍTULO 3	27
ANÁLISE DA VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA DO PARÁ - PA DE ACORDO COM AS NORMAS TÉCNICAS VIGENTES COM AUXÍLIO DA FERRAMENTA SIG	
Ana Larissa Pinto da Silva Ana Beatriz Neves da Silva João Francisco Costa Carneiro Junior Jamer Andrade da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.3471916043	
CAPÍTULO 4	43
AVALIAÇÃO DO EFEITO DO REPROCESSAMENTO NAS PROPRIEDADES TÉRMICAS DO POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) VERDE POR CALORIMETRIA EXPLORATÓRIA DIFERENCIAL (DSC)	
Amanda Vecila Cheffer de Araujo Lisete Cristine Scienza Alessandro Luiz Alves Soares Vinícius Martins	
DOI 10.22533/at.ed.3471916044	
CAPÍTULO 5	53
AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PRODUZIDO COM RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	
Leticia Martelo Pagoto Simone Cristina Caldato da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3471916045	
CAPÍTULO 6	64
EMPREGO DE TRATAMENTOS QUÍMICOS E FÍSICOS PARA A UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO GERADO EM USINAS TERMELÉTRICAS	
Augusto César Cavalcanti Gomes Andréa de Vasconcelos Ferraz Lucimar Pacheco Gomes da Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.3471916046	

CAPÍTULO 7	73
ENERGIAS ALTERNATIVAS EM EMPREENDIMENTOS COMERCIAIS – EXPERIÊNCIA EM ESTABELECIMENTO NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL/RS	
Beatriz Stoll Moraes	
Victor Paulo Klöeckner Pires	
Lenilda Alves Oliveira	
Nilcilene de Acis Oliveira	
Viviane da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3471916047	
CAPÍTULO 8	80
MENSURAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL DAS OLARIAS DA REGIÃO DO SERIDÓ/RN	
Luziana Maria Nunes de Queiroz	
Priscilla Pimentel Diógenes Góis de Araújo	
Juliana da Costa Maia	
DOI 10.22533/at.ed.3471916048	
CAPÍTULO 9	93
MERCADOS INSTITUCIONAIS E A PROMOÇÃO DA AGRICULTURA QUILOMBOLA AGROECOLÓGICA	
Cristiane Coradin	
Naziel de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3471916049	
CAPÍTULO 10	103
OS PARQUES URBANOS COMO ESPAÇOS DE BEM-ESTAR E QUALIDADE DE VIDA NA ATUALIDADE. UMA BREVE ANÁLISE NA CIDADE DE MAUÁ-SP	
Marcela Hiluany	
Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima	
DOI 10.22533/at.ed.34719160410	
CAPÍTULO 11	113
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MIRASSOL D'OESTE – MT	
Cláudia Lúcia Pinto	
Valcir Rogério Pinto	
Carolina dos Santos	
Elaine Maria Loureiro	
DOI 10.22533/at.ed.34719160411	
CAPÍTULO 12	123
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO DE COMÉRCIOS, TROCA-TROCA E SHOPPING DA CIDADE, SOBRE A DEGRADAÇÃO DO RIO PARNAÍBA EM TERESINA-PI	
Francisco das Chagas Paiva Silva	
Francielly Lopes da Silva	
Diene Nascimento de Sousa	
Bruna de Freitas Iwata	
DOI 10.22533/at.ed.34719160412	

CAPÍTULO 13	132
ESTUDO DE CASO DA LOGÍSTICA REVERSA NO MUNICÍPIO DE QUINZE DE NOVEMBRO, RIO GRANDE DO SUL	
Caroline Trombetta	
Alexandre Couto Rodrigues	
Clovis Orlando Da Ros	
Rodrigo Ferreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.34719160413	
CAPÍTULO 14	147
ESTRUTURA FÍSICA E ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE VACINAÇÃO NO MARANHÃO, BRASIL	
Rejane Christine de Sousa Queiroz	
Amanda Valeria Damasceno dos Santos	
Laine Cortês Albuquerque Castro	
Ricardo Sousa Almeida	
Francelena de Sousa Silva	
Aline Sampieri Tonello	
Erika Bárbara Abreu Fonseca Thomaz	
Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco	
Luiz Augusto Facchini	
DOI 10.22533/at.ed.34719160414	
CAPÍTULO 15	159
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE DA COLETA SELETIVA NOS PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA EM TERESINA, PIAUÍ	
Jéssica Aline Cardoso Gomes	
Francielly Lopes da Silva	
Francisco das Chagas Paiva Silva	
Diene Nascimento de Sousa	
Míriam Araújo de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.34719160415	
CAPÍTULO 16	172
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DA QUEIMA DO RESÍDUO DOMICILIAR	
Priscila Bolcchi	
Franciele Silva Martins dos Anjos	
DOI 10.22533/at.ed.34719160416	
CAPÍTULO 17	182
PROCESSO DE FORMALIZAÇÃO DA CACHAÇA DE ALAMBIQUE NO ESTADO DE SÃO PAULO	
Raquel Nakazato Pinotti	
Adriana Renata Verdi	
Elisangela Marques Jeronimo	
Celina Maria Henrique	
DOI 10.22533/at.ed.34719160417	

CAPÍTULO 18	196
REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAQUIPAMPA: VALORIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PLANES DE INTERVENCIÓN	
Licela Judith Paredes Tafur	
DOI 10.22533/at.ed.34719160418	
CAPÍTULO 19	203
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE INDICES DE GOVERNANÇA ELETRÔNICA NA GESTÃO DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL LEGISLATIVO E EXECUTIVO DE PORTO VELHO CAPITAL DO ESTADO DE RONDÔNIA	
João Marcos Machado de França	
Mariluce Paes de Souza	
Theóphilo Alves de Souza Filho	
DOI 10.22533/at.ed.34719160419	
CAPÍTULO 20	222
ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DIAGNÓSTICO DE HANSENÍASE DE UMA UNIDADE DE SAÚDE DE SÃO LUIS – MA	
Kassya Rosete Silva Leitão	
Maria de Fátima Lires Paiva	
Maria Iêda Gomes Vanderlei	
Ortêncyra Moraes Silva	
Thalita Dutra de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.34719160420	
CAPÍTULO 21	229
CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DE SOLOS ATRAVÉS DE CROMATOGRÁFIA DE PFEIFFER EM AGROECOSSISTEMAS	
David Marx Antunes de Melo	
Eduarda Fernandes dos Reis	
Thiago do Nascimento Coaracy	
Alex da Silva Barbosa	
Alexandre Eduardo de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.34719160421	
CAPÍTULO 22	235
DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CASOS DE INTOXICAÇÃO EXÓGENA NO ESTADO DO MARANHÃO	
Ana Emília F. Castelo Branco	
Fabrício B. Silva	
Jessflan Rafael N. Santos	
Tatiana de Sousa S. Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.34719160422	
CAPÍTULO 23	239
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – ESTUDO DE CASO	
Evandro Roberto Tagliaferro	
DOI 10.22533/at.ed.34719160423	

CAPÍTULO 24	254
IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA POR CONTROLE SOCIAL NA AGRICULTURA FAMILIAR DE ALAGOAS	
Rafael Navas	
DOI 10.22533/at.ed.34719160424	
CAPÍTULO 25	264
INCORPORAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZIRCÔNIO EM ACETATO DE CELULOSE PARA A VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS	
Eupídio Scopel Carla da Silva Meireles Cleocir José Dalmaschio	
DOI 10.22533/at.ed.34719160425	
CAPÍTULO 26	277
INFLUÊNCIA DO TIPO DE EMBALAGEM NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ALFACE E ALMEIRÃO, DURANTE A COMERCIALIZAÇÃO	
Mariana Araújo de Sena Arlete da Silva Bandeira Maria Caroline Aguiar Amaral Sávio de Oliveira Ribeiro Manoel Nelson de Castro Filho Caroline Boaventura Nascimento Penha Romana Mascarenhas Andrade Gugé	
DOI 10.22533/at.ed.34719160426	
CAPÍTULO 27	283
PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: APONTAMENTOS SOBRE O ICMS ECOLÓGICO COMO INSTRUMENTO DE FOMENTO A POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS NO BRASIL	
Fernando Martinez Hungaro Edilene Mayumi Murashita Takenaka	
DOI 10.22533/at.ed.34719160427	
CAPÍTULO 28	296
PERFIL DE USO DE AGROTÓXICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO – ALAGOAS	
Helane Carine de Araújo Oliveira Aldenir Feitosa dos Santos João Gomes da Costa Jessé Marques da Silva Júnior Pavão	
DOI 10.22533/at.ed.34719160428	
CAPÍTULO 29	303
PREPARO DE CANDIDATO A MATERIAL DE REFERÊNCIA PARA METAIS E SEMIMETAIS EM ÁGUAS: TESTES PRELIMINARES	
Luciana Juncioni de Arauz Marcia Liane Buzzo Maria de Fátima Henriques Carvalho Lidiane Raquel Verola Mataveli Paulo Tiglea	
DOI 10.22533/at.ed.34719160429	

CAPÍTULO 30	312
REFLEXÃO SOBRE O PROJETO DE UMA USINA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES - RS	
Maria Soares de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.34719160430	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	316

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA DO PARÁ - PA DE ACORDO COM AS NORMAS TÉCNICAS VIGENTES COM AUXÍLIO DA FERRAMENTA SIG

Ana Larissa Pinto da Silva

Graduada em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, campus Belém – Pará. E-mail: analarissaps@hotmail.com

Ana Beatriz Neves da Silva

Graduada em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, campus Belém – Pará.

João Francisco Costa Carneiro Junior

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, campus Belém – Pará.

Jamer Andrade da Costa

Professor da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Instituto Ciber Espacial – ICIBE.

RESUMO: A expansão do meio urbano nas últimas décadas tem desencadeado processos que trazem grandes impactos negativos ao meio ambiente, devido a crescente urbanização e necessidade de bens de consumo para atender a população gerando grandes volumes de resíduos. A forma que os resíduos estão dispostos no meio ambiente é uma problemática que vem sendo discutida nos últimos anos, relacionados principalmente pela substituição dos lixões a céu aberto pelos aterros sanitários a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O impacto gerado pelos lixões atinge

além do meio ambiental, o social e o econômico. O objetivo da pesquisa é determinar áreas em potencial para a localização do aterro sanitário no município de Concórdia do Pará no estado do Pará, a partir de metodologias que utilizam o SIG (Sistema de Informação Geográfica) com base nas normas de implantação. A metodologia adotada foi a elaboração de mapas temáticos (Pedologia, Geologia, Vegetação, Distâncias de centros urbanos, Drenagem, Declividade, Estradas e acessos e Uso e ocupação do solo), interpolando os dados, no software Qgis 2.14 Essen com base na álgebra de mapas e excluindo áreas que de acordo com a legislação são impróprias a localização desse aterro. A partir da metodologia adotada, vida útil do aterro foi de trinta anos, sendo estimado a população do município para a área ideal, dentre todas as áreas encontradas, foram observadas sete que atendem as normas e legislação municipal, as quais apresentaram dentro das características selecionadas aptidão para receber o aterro sanitário.

PALAVRAS-CHAVE: Álgebra dos mapas; Disposição dos resíduos; Problemas ambientais.

ABSTRACT: The expansion of the urban in the last decades has triggered processes that bring great negative impacts to the environment, due to the increasing urbanization and the need of consumer goods to serve the population

generating large volumes of waste. The way the waste is disposed in the environment is a problem that has been discussed in recent years, mainly related to the replacement of the open dumps in the landfill from the National Solid Waste Policy (PNRS). The impact generated by the dumps reaches beyond the environmental, social and economic. The objective of the research is to determine potential areas for the location of the landfill in the municipality of Concordia do Pará in the state of Pará, based on methodologies that use the GIS (Geographic Information System) based on the implementation standards. The methodology adopted was the elaboration of thematic maps (Pedology, Geology, Vegetation, Distances of urban centers, Drainage, Declivity, Roads and accesses and Land use and occupation), interpolating the data in the software Qgis 2.14 Essen based on the algebra of maps and excluding areas that according to the law are improper the location of this landfill. Based on the adopted methodology, the useful life of the landfill was of 30 years, being estimated the population of the municipality for the ideal area, of all the areas found, were observed seven that meet the norms and municipal legislation, which presented within the selected characteristics ability to receive the landfill.

KEYWORDS: Algebra of maps; Waste disposal; Environmental problems.

1 | INTRODUÇÃO

A expansão do meio urbano que vem ocorrendo ao longo das últimas décadas trouxe diversos impactos ao meio ambiente. Isto porque, de acordo com Mucelin (2008), o crescimento urbano é acompanhado pelo aumento de consumo de bens industrializados e a necessidade de exploração dos recursos naturais. Como consequência do consumo exacerbado de bens naturais e industrializados, o meio ambiente sofre com as consequências dessa exploração.

A quantidade dos resíduos gerados em uma cidade está relacionada com o desenvolvimento, a renda familiar, o tamanho da população (LIMA, 2004).

Um dentre os problemas causados pela urbanização e industrialização, é o grande volume de resíduos gerados tanto pela população quanto pelos processos industriais de fabricação dos produtos, em consequência é notada a dificuldade em destinar de forma adequada esses resíduos em virtude dos processos econômicos o que não viabilizam a implantação e correta administração de locais adequados ao encaminhamento desses resíduos o que facilita continuar destinando aos lixões a céu aberto.

As disposições inadequadas de resíduos sólidos em lixões causam impactos ambientais negativos prejudicando o ecossistema, podendo poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, além de gerar uma paisagem esteticamente desagradável e atrair vetores de doenças (LIMA, 2004).

Os lixões também possuem um papel na sociedade, visto que diversas famílias tiram sua renda por meio da triagem do lixo gerado no local para sua venda e

reciclagem posteriormente, contudo foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº12.305), a qual dentre os seus objetivos prevê a proteção à saúde pública e qualidade ambiental, a adoção de tecnologias para a redução de impactos ambientais, bem como a disposição adequada dos rejeitos, dessa forma, fica proibida o lançamento de resíduos sólidos ou rejeitos no solo sem tratamento prévio, em corpos hídricos ou de outro modo que possa trazer prejuízos ao meio ambiente.

Procurando atender as legislações e normas vigentes quanto a aterros sanitários, buscou-se encontrar as melhores áreas onde poderiam se instalar um aterro sanitário no município de Concórdia do Pará, localizado na microrregião de Tomé-Açu, no Nordeste paraense. Para auxiliar na escolha da área ideal para a implantação do aterro sanitário no município de Concórdia do Pará serão utilizadas metodologias baseadas no Sistema de Informações Geográficas (SIG), aplicando o método de Álgebra de Mapas. Essas metodologias darão suporte para a identificação de áreas potenciais, de maneira rápida e eficiente, de aterros sanitários.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Esta seção apresenta as características da área de estudo com base na revisão bibliográfica e os procedimentos metodológicos seguidos para alcançar os objetivos deste estudo.

Área de estudo

O estudo para a localização de áreas potenciais para implantação de aterro sanitário considerou a área do município de Concórdia do Pará, localizado a 163 km da região metropolitana de Belém-Pará (figura 1).

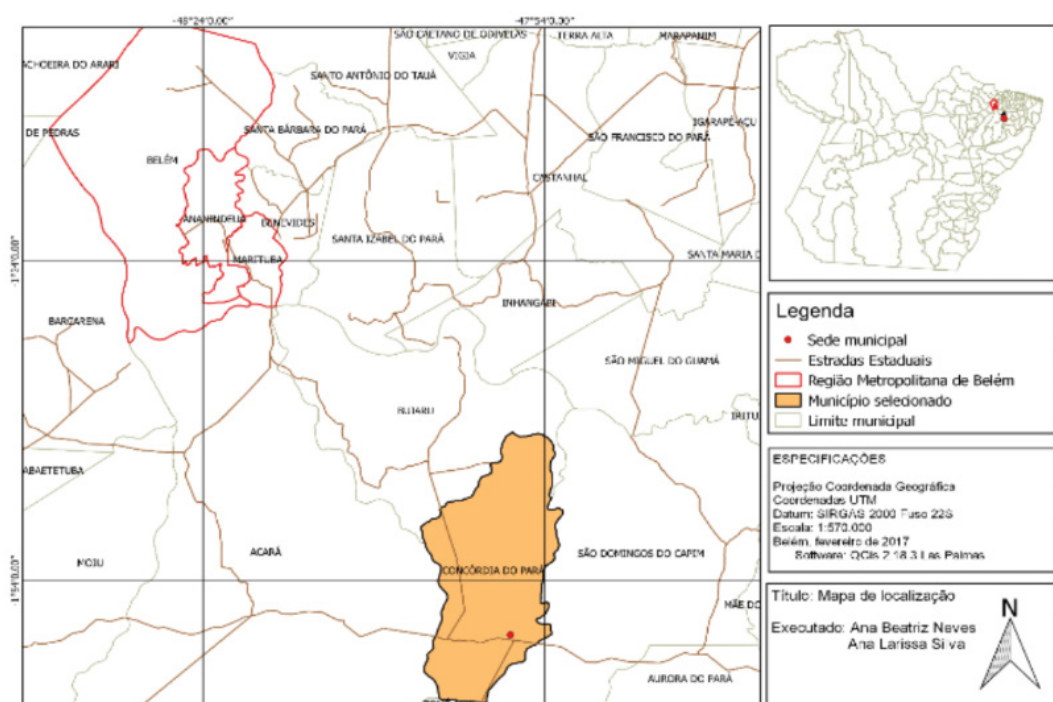


Figura 1: Mapa de localização município de Concórdia do Pará.

O município de Concórdia do Pará apresenta população estimada de aproximadamente 32 mil habitantes no ano de 2016, de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; 2017). A vegetação típica da região é floresta secundária, a área está entre as dez maiores produtoras de pimenta-do-reino do Estado (IBGE, 2017).

Os solos do município são do tipo Latossolo Amarelo distrófico, textura média e textura argilosa, e Concrecionários Lateríticos indiscriminados distróficos, textura indiscriminada. Nota-se, também, a presença de solos Aluviais eutróficos e distróficos e Hidromórficos eutróficos e distróficos indiscriminados. (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

A topografia não apresenta grandes variações, isso está caracterizado pela presença de relevo qualificado em tabuleiros aplainados, planícies e terraços fluviais. É identificado na região geologia representada pelos sedimentos Terciário da Formação Barreiras ocorrendo também acumulação de material inconsolidado, formação recente, Quaternário Atual (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

O domínio vegetal do município é das Florestas Secundárias, que sucederam à Floresta Densa dos baixos platôs da Sub-região Pará-Maranhão, removida pela ação do desmatamento no processo de implantação de cultivos itinerantes. Nota-se, também, a presença marcante de culturas de pimenta-do-reino e pastagens artificiais em pequenas propriedades. Ao longo dos rios, sendo o principal o Bujaru, verifica-se a presença da Floresta Aluvial (de várzea) e matas ciliares, como decorrência do elevado teor de umidade nos solos. (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

O clima do município corresponde ao megatérmico úmido, tipo Am, da classificação de Köppen. Apresenta temperaturas elevadas com média de 26 °C, precipitações abundantes com mais de 2.000 mm, umidade do ar acima de 80% e disponibilidade de água nos primeiros seis meses do ano. (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

A geologia apresentada pelo município é bastante simples, representada pelos sedimentos Terciários da Formação Barreiras, e pela acumulação de material inconsolidado do Quaternário Atual e Subatual (areias, siltes, argila), que compõe não só as áreas de várzeas, como também as calhas dos rios e igarapés mais importantes. Seu relevo é caracterizado por tabuleiros aplainados, planícies e terraços fluviais, que estão inseridos na unidade morfoestrutural do Planalto Rebaixado da Amazônia (do baixo Amazonas). (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

O principal rio é o Bujaru, que atravessa o município de sul para norte e que, no seu baixo curso, juntamente com o igarapé Cravo, afluente da margem esquerda, faz limite natural, a noroeste, com Bujaru. Recebe, ainda, por esta margem, os igarapés Arapiranga e Curupéré. Pela margem direita, recebe o igarapé Jutai, que faz limite ao norte e a nordeste com São Domingos do Capim, e outros de menor importância, como Ipanema, Itabatinga, João, Jauíra e Jari. (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

Aquisição dos dados obtidos

Os dados obtidos para a geração dos mapas são do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Projeto TerraClass e Projeto RADAM, e consistem em dados vetoriais de hidrografia, uso e cobertura do solo, pedologia, geologia, e ainda declividade, a qual foi transformada de raster para vetor, adquirindo novas classes.

O município de Concórdia do Pará está localizado entre dois fusos, o 22S e o 23S, para este trabalho adotou-se o fuso em que a maior parte do município se encontra no caso a 23S.

Processamento e análise dos dados

Ressalta-se que todos os dados foram transformados para a projeção SIRGAS 2000, com Datum UTM Zona 23S, que nortearam quais as áreas mais adequadas para implantação de um aterro sanitário no município de Concórdia do Pará.

Para a análise foi considerado o método da álgebra dos mapas, que são operações de modelagem que busca explorar de uma maneira formal as propriedades dos dados representados em SIG (Sistema de Informações Geográficas), usualmente representados por mapas, caracterizado por sequências de operações primitivas descritas através de uma linguagem que procura respeitar as propriedades dos tipos de dados envolvidos.

Após o tratamento dos critérios pelo método da álgebra dos mapas, foram gerados mapas, a partir do software QGIS 2.14 Essen, sendo utilizados bases de dados vetoriais, raster, e alfanuméricos com o objetivo de interpolar.

Foram gerados mapas de declividade, uso do solo, pedologia, geologia, recursos hídricos, distância de área urbana e distância de estradas e acessos, que foram plotados e classificados de acordo com as características da região e divididos por pesos com variação de 0 a 1, sendo que os locais onde foram dados pesos 0, serão áreas inaptas e peso 1 áreas mais aptas para a alocação do aterro, foram também dados pesos 0,25, 0,5 e 0,75, que são áreas intermediárias para a implantação (Quadro 1).

USO DO SOLO	PESO
Pastagem	1
Agricultura	0,5
Vegetação secundária	0,25
Área urbana	0
Floresta	0
Hidrografia	0
Outros	0
PEDOLOGIA	PESO

Plintossolo	1
Latossolo	0,75
Podzol Amarelo	0,5
Podzol Hidromórfico	0,25
DECLIVIDADE	PESO
1 - Plano (0-2%)	1
2 - Suave (2-5%)	1
3 - Moderadamente ondulado (5-10%)	1
4- Ondulado (10-15%)	0,75
5- Forte Ondulado (15-45%)	0,5
RECURSOS HÍDRICOS	PESO
>500m	1
200 - 500m	0,75
0 - 200m	Restringido
GEOLOGIA	PESO
Grupo Barreiras	0,75
Dentrito-Laterítica Neogênica	0
Dentrito-Laterítica Pleistocênica	0
DISTÂNCIA DA ÁREA URBANA	PESO
2000-3200m	1
3200-6400m	0,75
6400-9600m	0,5
9600-12800m	0,25
0-500m	Restringido
500-2000m	Restringido
12800-16000m	0
ESTRADAS E ACESSOS	PESO
2000 – 1000m	1
500 – 1000m	0,75
>2000m	0,5
100 – 500m	0,25
0 – 100m	Restringido

Quadro 1: Classificação das variáveis e seus respectivos pesos.

Fonte: Adaptado de Rezende et al (2015) e Lourenço et al (2015).

Não foram identificadas Unidades de conservação, terras indígenas, terras

quilombolas e aeroportos na área de estudo, portanto, não lhes foram atribuídos pesos ou foram abordadas no decorrer do trabalho.

Foram criados polígonos nos locais com área urbana, tendo a sede do município e núcleos populacionais, com poucas quantidades de casa, as áreas identificadas. A partir dos polígonos criados foram gerados um buffer de 2km da área urbana da sede de Concórdia do Pará e outro buffer de 500m para cada núcleo populacional.

Foi gerado também um buffer de 18km a partir do limite do de 2km, visto que essa distância é a mais adequada para implantação do Aterro Sanitário, pois a localização deste não deve ser muito afastada da área urbana. Essa área de 18km do município passou a ser a nossa área de estudo, não sendo analisada áreas mais distantes no município.

A área de estudo foi dividida em cinco partes iguais, por meio da ferramenta Multi Ring Buffer, cada qual com 3.200m, a partir do buffer de 2km da sede, para que pudessem ser atribuídos pesos de acordo com a distância da área urbana conforme a normativa NBR 13.896/97 (Figura 2).

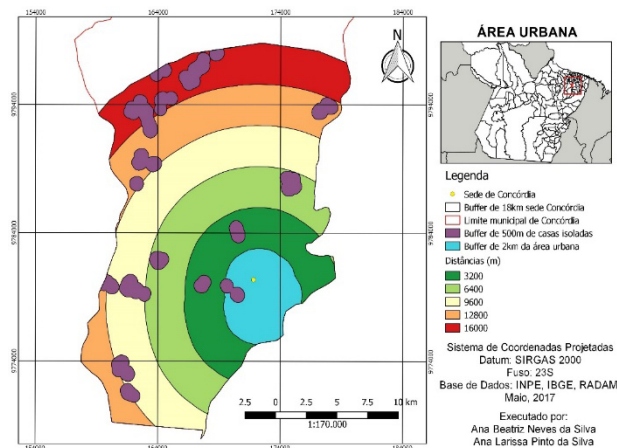


Figura 2: Mapa da área urbana de Concórdia do Pará.

Foi realizada a correção da camada vetorial da drenagem, a qual pode ser obtida no Geoportal do Exército Brasileiro, da área de estudo a partir da observação da imagem do Google satélite do Google Maps no próprio QGis. Foram gerados buffers de 200m e 500m, além de terem sido feitas a diferença entre essas áreas e a área de estudo, por meio da ferramenta de geoprocessamento “diferença”, para que pudessem ser atribuídos pesos posteriormente, sendo as áreas mais distantes com maior valor (Figura 3).

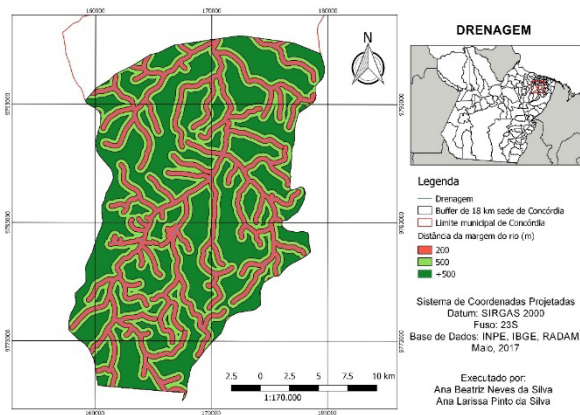


Figura 3: Mapa da drenagem do município de Concórdia do Pará.

Foi gerado um mapa de estradas e acessos onde foram criados buffers de 100m, 500m, 1000m e 2000m, a partir das camadas vetoriais das estradas, além da diferença entre essas e a área de estudo, para que pudessem ser atribuídos pesos posteriormente. Sendo as áreas muito próximas às vias, dentro de 100m, restringidas para implantação do aterro e áreas distantes a mais de 2000m não recomendáveis (Figura 4).

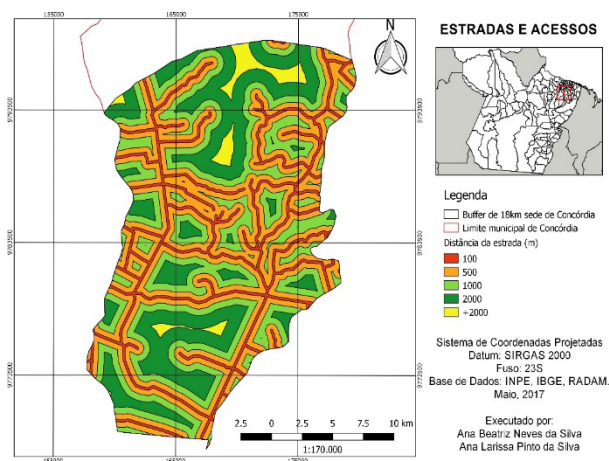


Figura 4: Mapa de estradas e acessos do município de Concórdia do Pará.

Para a geração do mapa da declividade foi utilizada a imagem SRTM, a qual pode ser obtida no INPE. A imagem foi convertida para camada vetorial e reclassificada, por meio do complemento “Grass”, posteriormente foram atribuídos pesos de acordo com a porcentagem de inclinação, sendo as com menores declividades as melhores áreas como pode ser observado na figura 5.

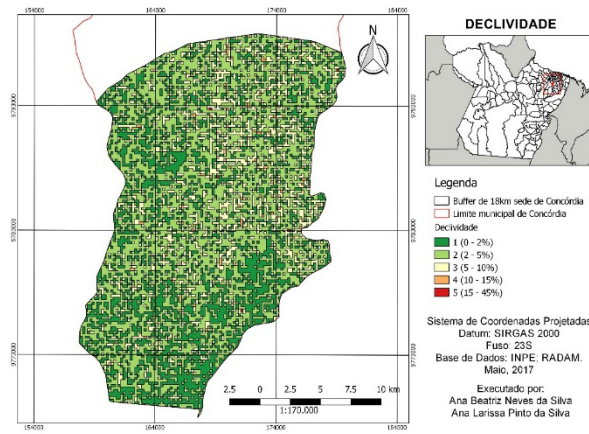


Figura 5: Mapa de declividade do município de Concórdia do Pará.

Para a elaboração do mapa de geologia utilizou-se dados do Projeto Radam. Foi realizada a classificação de acordo com o tipo de geologia da área, sendo identificadas apenas três as quais receberam pesos de acordo com a sua importância e manejo dentro do empreendimento, o Grupo Barreiras, Dentrito-Laterítica Neogênica e Dentrito-Laterítica Pleistocênica (Figura 6).

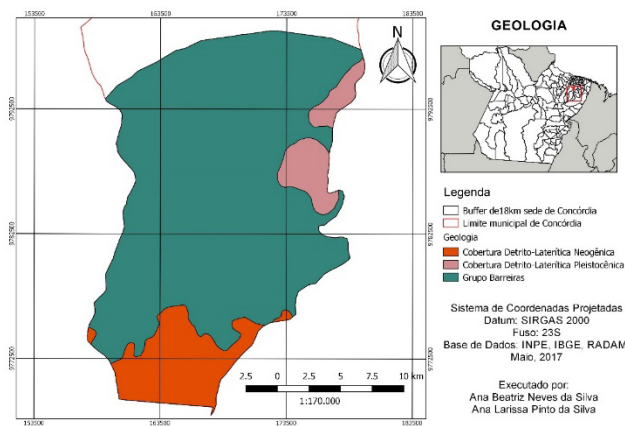


Figura 6: Mapa de Geologia de Concórdia do Pará.

Para a geração do mapa de pedologia foram usados dados do projeto RADAM, sendo identificados 4 tipos de solo, Plintossolo, Latossolo, Podzol Amarelo e Podzólico Hidromórfico (Figura 7).

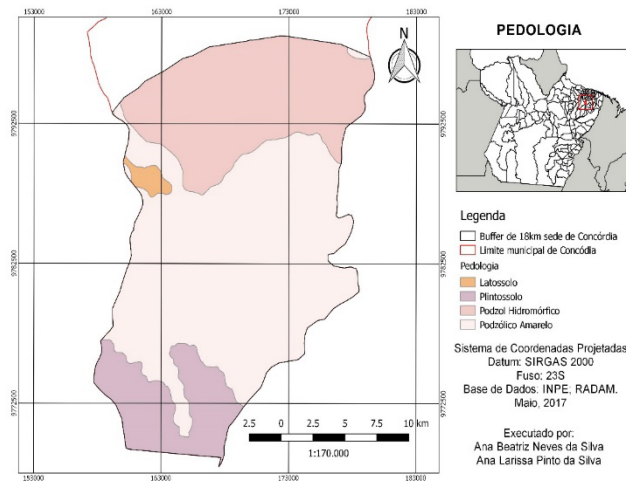


Figura 7: Mapa de Pedologia de Concórdia do Pará.

Foram usados dados obtidos do projeto Terraclass do INPE para a identificação do uso e cobertura do solo. As classes referentes ao uso do solo foram agrupadas para melhor caracterização de área, sendo Regeneração com pasto, pasto limpo, pasto sujo e desflorestamento agrupadas e reclassificadas na classe Pastagem, a Área não observada e Outros passaram a ser unicamente classificadas em Outros, e dessa forma foram criadas as classes Agricultura, Área Urbana, Floresta, Hidrografia, Pastagem, Vegetação Secundária e Outros, gerando o mapa de uso do solo (Figura 8).

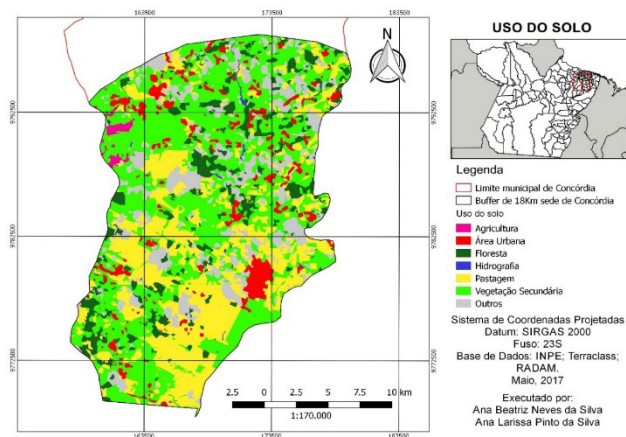


Figura 8: Mapa de Uso do Solo de Concórdia do Pará.

As áreas em que se viu a impossibilidade de implantação de aterro sanitário, como áreas com distâncias inferiores a 200 m de drenagem, ou a menos de 100 m de rodovias e ainda áreas do entorno de 500 m de conglomerados urbanos ou 2000m da sede de Concórdia do Pará foram excluídas do mapa final, para evitar a geração de áreas potenciais em locais inapropriados. Ainda foi excluída do mapa 1 Km de cada lado das estradas PA, visto que são vias de grande importância.

Para a geração do mapa final, que irá indicar as melhores áreas para implementar um aterro sanitário utilizou-se a ferramenta de geoprocessamento “união” para unir todos os mapas gerados em um. Feito isso foram atribuídos pesos, de acordo com a

importância de cada variável por meio da fórmula:

$$AF = (AU \cdot 0.1) + (D \cdot 0.25) + (E \cdot 0.1) + (G \cdot 0.05) + (H \cdot 0.2) + (P \cdot 0.1) + (US \cdot 0.2)$$

Onde:

AF é a área final, AU a área urbana, D a declividade, E as estradas e acessos, G a geologia, H a hidrografia, P a pedologia e US o uso do solo.

Os pesos foram baseados nas pesquisas realizadas por Rezende et al (2015) e Lourenço et al (2015) e podem ser vistos no quadro 2.

Variáveis	Pesos
Área Urbana	0,1
Declividade	0,25
Estradas e acessos	0,1
Geologia	0,05
Hidrografia	0,2
Pedologia	0,1
Uso do solo	0,2

Quadro 2: Pesos atribuídos aos mapas.

Seleção de áreas

A seleção de uma área adequada para implantação de um aterro sanitário deve levar em consideração não somente critérios de âmbito técnico, pois as consequências da implantação geram mudanças em todo um contingente populacional, alterando dinâmicas ambientais, econômicas e sociais.

O método de seleção das áreas levou em consideração os critérios presentes na normativa que define a implantação de aterros sanitários, ABNT/NBR 8419/92, Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

Foi utilizado também as exigências descritas na NBR 13.896/97, que descreve as condições mínimas necessárias para implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos. Sendo assim, foram determinadas restrições para seleção das áreas propostas de modo que o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado, respeitando a sociedade que vive em volta, os recursos naturais e sendo economicamente viável.

Foram descritas de acordo com a norma (NBR 13.896/97), alguns pontos de maior relevância para o trabalho, que devem ser seguidos para a implantação de um aterro sanitário de resíduos sólidos não perigosos:

- a. Quanto à topografia, devem ser adotados locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;
- b. Quanto à geologia, priorizaram-se áreas com depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m;

- c. Quanto aos recursos hídricos, deve-se estabelecer uma distância mínima de 200 m entre o aterro e qualquer coleção hídrica ou curso d'água;
- d. Quanto à vegetação, esta deve ser considerada para atuar favoravelmente aos aspectos de redução do fenômeno de erosão, da formação de poeira e transporte de odores;
- e. Quanto aos acessos, as suas localizações devem ser priorizadas por serem utilizados durante toda a operação do aterro;
- f. Quanto ao tamanho disponível e vida útil, recomenda-se aterro com vida útil mínima de 10 anos;
- g. Quanto aos custos, deve-se evidenciar a viabilidade econômica do empreendimento;
- h. Quanto à distância mínima a núcleos populacionais, recomenda-se que a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais seja superior a 500 m;
- i. O aterro só pode ser construído em áreas de uso conforme legislação local de uso do solo.

Para a instalação do aterro sanitário de resíduos não perigosos foi feita também a estimativa do volume e áreas para destinação, levando-se em consideração o tempo útil de 30 de anos de operação. A estimativa de RSU ao longo dos anos em relação ao crescimento populacional do município de Concórdia do Pará, foi calculado a partir do levantamento dos censos do IBGE, utilizando-se do modelo estatístico de regressão linear ajustados pelos mínimos quadrados, conforme pode ser visto no trabalho de Lourenço et al. (2015) (Tabela 1).

Estimativa	Equação	Variáveis
Massa bruta de Resíduos Sólidos Urbanos Destinados ao aterro sanitário (ton/ano)	$RSU_i = (P_i \times CGPC \times 365)/1000$	P_i : população no ano i; CGPC : coeficiente de geração per capita de RSU (kg/hab/ano).
Volume de resíduo no aterro sanitário (m ³)	$VRSU = (RSU/DRS) + VRC$	DRS : peso específico do resíduo após compactação (ton/m ³); VRC : volume de recobrimento da célula.
Área total estimada do aterro sanitário (m ²)	$AT = (VRSU/h) + AIE$	h : altura média de cada parcela do aterro; AIE : área de infraestrutura do aterro.

Tabela 1: Estimativa de análise de geração de resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado de Lourenço et al. (2015).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estimativa populacional

Através da utilização da metodologia proposta pode se estimar a população do município de Concórdia do Pará em 30 anos, ou seja, o tempo de vida útil do aterro sanitário implantado.

A partir dos dados demográficos disponíveis no site do IBGE, Concórdia do Pará em 2016 possuía uma população aproximada de 32 mil habitantes. Utilizando como base esses dados puderam se inferir que em 2047, a população aproximada deverá aumentar em 15.895 pessoas, concluindo em uma população total de 47.895 habitantes.

Estimação de volume de resíduos gerados

A partir da posse da informação da estimativa populacional com base no ano limite de vida útil do aterro, é possível dimensionar o volume gerado de resíduos da população de Concórdia do Pará. Utilizando a fórmula de estimativa de geração de resíduos sólidos, consiste na multiplicação do número de habitantes, 47.895, pelo coeficiente de geração per capita por ano, no caso 0,654Kg/dia/hab, coeficiente estadual de acordo com ABRELPE (2015), dando por ano um valor total de 4.173.050,65 t/ano.

O volume de resíduos gerados é obtido a partir da divisão dos valores de resíduos sólidos gerados (RSU) pelo peso específico do resíduo após compactação (DRS) (ton/m³) mais o valor do volume de recobrimento da célula (VRC), que consiste em 30% do volume gerado, esse valor é dado por 0,910 ton/m³. Sendo assim, o volume de resíduos gerados no município de Concórdia do Pará, é de 2.961.500,95 metros cúbicos.

Área ideal para a instalação do Aterro Sanitário

A partir da obtenção do volume encontrado é possível encontrar a área ideal para implantação do aterro sanitário. Obtido a partir da fórmula que é definida pela divisão do volume resíduos sólidos urbanos (VRSU) pela altura média de cada parcela do aterro, considerado 30m mais a área de infraestrutura do aterro (AIE), sendo 50% do valor da área de disposição. O valor obtido é de aproximadamente 15 hectares.

De acordo com os pesos e critérios adotados foi gerado o mapa final, o qual foi categorizado em 5 classes: inaptas, muito ruim, ruim, boa e excelente, classificadas de acordo com o grau de aptidão apresentadas com 0%, entre 0% e 25%, entre 25% e 50%, entre 50% e 75% e de 75% a 100% respectivamente. Tendo em vista o objetivo do trabalho, as áreas com maior percentual foram analisadas mais a fundo. Das áreas classificadas como excelentes, foram identificadas sete locais com aptidão maior que 90% e com área maior ou igual a 15 ha, as quais podem ser observadas no quadro 3.

Áreas	Distância Área Urbana	Uso do Solo	Declividade	Distância da Hidrografia	Distância da Estrada	Pedologia	Geologia
1	3200m	Pasto	2 - 5%	Mais de 500m	2000m	Podzólico Amarelo	Grupo Barreiras
2	3200m	Pasto	2 - 5%	Mais de 500m	2000m	Podzólico Amarelo	Grupo Barreiras
3	3200m	Pasto	0 - 2%	Mais de 500m	2000m	Podzólico Amarelo	Grupo Barreiras
4	6400m	Pasto	2 - 5%	Mais de 500m	2000m	Plintossolo	Detrito-Laterítico Neossolo
5	6400m	Pasto	0 - 2%	Mais de 500m	2000m	Plintossolo	Detrito-Laterítico Neossolo
6	6400m	Pasto	0 - 2%	Mais de 500m	2000m	Plintossolo	Detrito-Laterítico Neossolo
7	6400m	Pasto	2 - 5%	Mais de 500m	2000m	Plintossolo	Detrito-Laterítico Neossolo

Quadro 3: Características das áreas com maior aptidão.

Como pôde ser observado no quadro 3, as áreas selecionadas apresentaram o uso do solo com pastagem, a qual de acordo com os pesos adotados é a que tem valor máximo, visto que causaria menos impactos ambientais como o desmatamento ou remanejamento de população. A declividade das sete áreas tem valores baixos, o que a torna excelente para esse parâmetro, visto que altas declividades favorecem erosão e deslizamento de solo, não sendo indicadas para aterros sanitários, portanto áreas mais planas são as ideais.

Todas as sete áreas apresentaram as melhores condições para distância de Estradas e da hidrografia. Quanto a área urbana as três primeiras áreas se encontram dentro do raio de 3200m a partir dos 2km da área municipal e as outras 4 áreas estão localizadas dentro dos 6400m de distância.

Das sete áreas selecionadas, quatro contém a geologia formada por Detrito-Laterítico Neossolo, o que de acordo com os pesos adotados seriam a pior formação possível, entretanto o peso final adotado atribui valores baixos à geologia, logo tiveram importância relativamente baixa na seleção. Pode-se ver que as as três melhores áreas apresentaram a formação geológica do Grupo Barreiras, cujo tem melhores características para a implantação do Aterro Sanitário.

Os tipos de pedologia das áreas mais adequadas foram o Podzólico Amarelo e o Plintossolo, sendo o primeiro associado as três áreas com mais potencial. De acordo com os pesos utilizados na metodologia o Podzólico Amarelo tem um potencial médio e o Plintossolo alto, entretanto os locais mais aptos apresentaram o tipo de solo com

menor potencial entre os dois, isto pode estar relacionado ao peso final utilizado e a grande parte do município apresentar o Podzólico Amarelo na sua pedologia.

As sete áreas mais indicadas, assim como todas as áreas que apresentaram condições Excelente, Boas, Ruins, Muito ruins e Inaptas podem ser analisadas na figura 9.

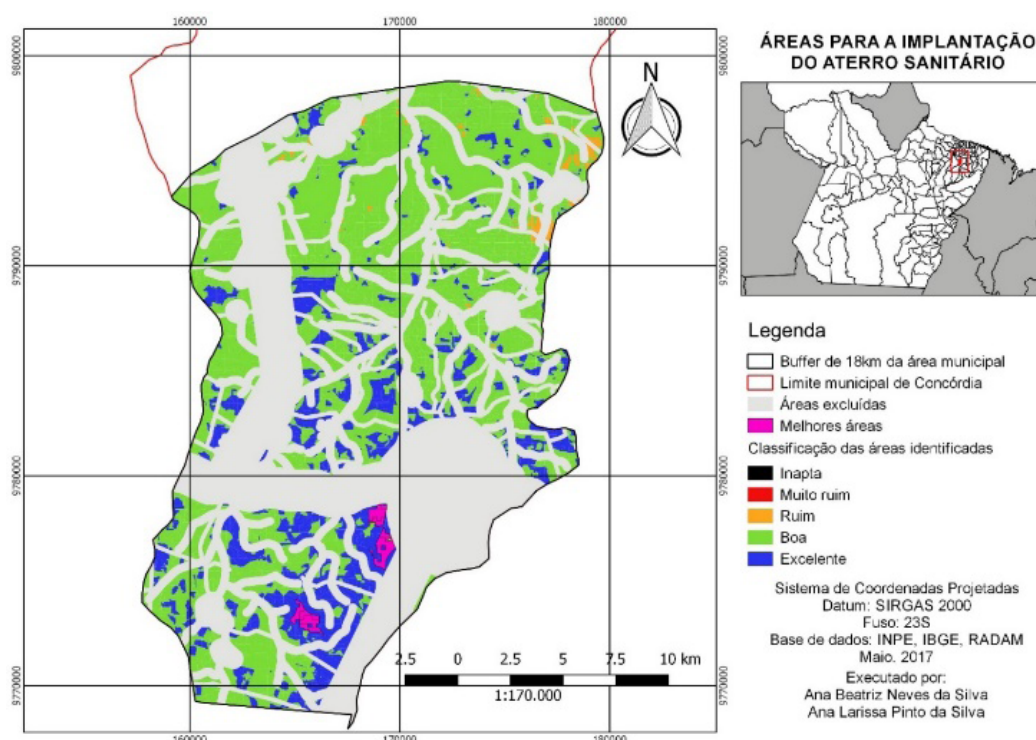


Figura 9: Mapa das áreas indicadas para implementação do Aterro Sanitário de Concórdia.

4 | CONCLUSÃO

A pesquisa determinou que o município de Concórdia do Pará, apresentou áreas com uma porcentagem de aptidão acima de 75-100%, o que levou ao estudo mais a fundo e encontro de sete áreas que apresentaram 90% de aptidão para instalação do aterro de acordo com os critérios de geologia, pedologia, drenagem, distâncias de estradas e acessos, distância da área urbana, uso e ocupação do solo e declividade.

Pode-se concluir que a ferramenta de geoprocessamento facilita no processo de tomada de decisões em grandes empreendimentos a partir do seu baixo custo e “facilidade” no processo de definição de áreas aptas à localização de aterros sanitários, o que não retira a necessidade de uma visita ao local para validação e possíveis acréscimos de informações.

REFERÊNCIAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896. Aterro de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação.** Junho, 1997.

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.** São Paulo, 1992.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015.**

BRASIL. **Lei 12.305.** 02 de agosto de 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **Estatística Municipal. Concórdia do Pará.** 2007.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm>. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **LIXO, Tratamento e Biorremediação.** Hemus, 2004.

LOURENÇO, R. W., SILVA, D. C. C., SALES, J. C. A. et al. **Metodologia para seleção de áreas aptas à instalação de aterros sanitários consorciados utilizando SIG.** Ciência e Natura, Santa Maria, v. 37 n. 4, set – dez. 2015, p. 122 – 140. Acesso em 15 de abril de 2017.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.

MUCELIN, C. A., BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>>. Acesso em 28 de abril de 2017.

NETO, J. T. O. **Determinação de áreas favoráveis à implantação de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos para o município de Piumhi-MG.** UFMF, Belo Horizonte, 2011.

ONU BRASIL. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/no-brasil-80-mil-toneladas-de-residuos-solidos-sao-descartados-de-forma-inadequada-afirma-onu/>. Acesso em: 25 de abril de 2017.

REZENDE, F. S., LEITE, M. B. A., CARRIELLO, F. Áreas potenciais para implantação de aterro sanitário em Ilha Grande – RJ. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE. Acesso em 10 de abril de 2017.

SAMIZAVA, T. M., KAIDA, R. H., IMAI, N. N., NUNES, J. O. R. **SIG aplicado a escolha de áreas potenciais para instalação de aterros sanitários no município de Presidente Prudente – SP.** Revista Brasileira de Cartografia, nº60/01, abril 2008. Disponível em <<http://www.isie.unb.br/rbc/index.php?journal=rbc&page=article&op=view&path%5B%5D=326>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

WEBER. E., HASENACK. H. **Avaliação de áreas para a instalação de aterro sanitário através de análises em SIG com classificação contínua dos dados.** Rio Grande do Sul.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Tayronne de Almeida Rodrigues - Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>.

João Leandro Neto - Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>.

Dennyura Oliveira Galvão - Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-334-7

