

27
28
MAR
2018

ANAIS DO
**I SIMPÓSIO DE
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS
AMBIENTAIS E DE SAÚDE**

Centro Universitário Tiradentes
Maceió/ Alagoas

Organização:



OBSERVATÓRIO DE IMPACTOS
AMBIENTAIS E DE SAÚDE

Número 1, Volume 1, 2018

OBSERVATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE

ANAIIS DO I SIMPÓSIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE

1º Simpósio - A Interdisciplinaridade em Avaliação
de Impactos Ambientais e de Saúde.

Numéro 1, Volume 1, 2018.

Diego Freitas Rodrigues
Janaina Accordi Junkes
Valter Silva
(Coordenação)

Maceió, 2018.

I Simpósio de Avaliação de Impactos Ambientais e de Saúde (número 1, volume 1, 2018, Maceió -AL)

Anais do I Simpósio de Avaliação de Impactos Ambientais e de Saúde [Recurso eletrônico], 27 e 28 de Março de 2018. Organização: Diego Freitas Rodrigues et. al. Realização: Observatório de Impactos Ambientais e de Saúde, Centro Universitário Tiradentes. Maceió – AL, n. 1, v. 1, 2018.

Edição Eletrônica

1. Avaliação de Impactos. 2. Gestão de Resíduos Sólidos. 3. Saúde Baseada em Evidências

OBSERVATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE

ANAIIS DO I SIMPÓSIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE

Apresentação

O I Simpósio de Avaliação de Impactos Ambientais e de Saúde (I AIAS) congregou profissionais e pesquisadores que abordaram temas, observações e reflexões que premiaram tanto o aspecto local, quanto regional e nacional da avaliação de impactos, na dimensão ambiental e de saúde.

A avaliação de Impactos Ambientais e de Saúde é um processo sistemático que permite avaliar consequências ambientais e na saúde coletiva de futuras de uma política, plano ou programa, além da incorporação de alternativas e/ou resoluções que minimizem ou mitiguem esses impactos, sejam em sua dimensão biofísica ou antrópica.

Para tanto, além do componente acadêmico para debater rumos locais e nacionais da avaliação de impactos, o evento teve o intuito de trazer atores da iniciativa privada locais e regionais para debater práticas de responsabilidade socioambiental, atores de movimentos sociais locais com articulação nacional, bem como agentes governamentais para imprimir ao evento um caráter mais horizontal de perspectivas baseada no conjunto **Academia, Iniciativa Privada, Movimentos Sociais e Estado** para maior riqueza e profundidade dos debates sobre os temas ambientais e de saúde, promovendo um diálogo inclusivo, muito mais do que Interdisciplinar envolvendo as áreas de Ciências Ambientais, Humanas e da Saúde.

Com o tema “**A Interdisciplinaridade em Avaliação de Impactos Ambientais e na Saúde**”, o I AIAS ocorreu nos dias **27 e 28 de Março de 2018** em **Maceió** e reuniu pesquisadores de todo o Brasil. O âmbito do evento, de caráter tanto multi quanto interdisciplinar, incorporou áreas como Ciências Ambientais, Saúde Coletiva, Enfermagem, Direito, Engenharias, Planejamento Urbano e Regional e demais áreas disciplinares que pesquisam o campo da Avaliação de Impactos.

O grupo de pesquisa OIAS, **Observatório de Impactos Ambientais e de Saúde (OIAS/CNPq)**, em parceria com o Instituto de Tecnologia e Pesquisa – ITP/SE, com o Programa de Pós Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Tiradentes (PSA-UNIT/SE), com o Programa de Pós Graduação em Sociedade, Tecnologias e Políticas Públicas do Centro Universitário Tiradentes (SOTEPP-UNIT/AL), com o programa de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Alagoas (PPGCS-UFAL/AL), o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PROPEMM-IFES-ES) e o Bacharelado em Administração Pública da Universidade Federal do Paraná (UFPR) esperamos que este primeiro evento auxilie na promoção da Avaliação de Impactos Ambientais e na Saúde.

OBSERVATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE
ANAIIS DO I SIMPÓSIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE

Coordenação

Diego Freitas Rodrigues (UNIT/AL)

Janaína Accordi Junkes (UNIT/AL)

Valter Silva (UNIT/AL)

Comissão Organizadora

Letícia Alves de Araújo (UNIT/AL)

Pedro H. Barcellos França (UNIT/AL)

Tainá T. C. de Lima (UNIT/AL)

João V. Cerqueira de A. Leite (UNIT/AL)

Nathália N. S. e Souza (UNIT/AL)

Amanda Tenório da Costa (UNIT/AL)

SUMÁRIO

APLICAÇÃO DA TRANSFORMADA WAVELET CONTÍNUA PARA A ANÁLISE DA PERIODICIDADE DA INCIDÊNCIA DE CASOS DE DENGUE NA CIDADE DE SALVADOR, BAHIA.	8
Arthur Pontes de Miranda Ramos Soares ¹ , Renor Bernardo Silva ² , Álvaro Soares Sá Teles Santos ³ , Juliete Baraúna dos Santos ⁴ , Frede de Oliveira Carvalho ⁵	8
CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SUA RELAÇÃO COM <i>Aedes Aegypti</i> E OS CASOS DE DENGUE NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – PARAÍBA	21
Anne Falcão de Freitas ¹ , Juliete Baraúna dos Santos ² , Joel Silva dos Santos ³	21
PROGNÓSTICO DA INCIDÊNCIA DE CASOS DE DENGUE NA CIDADE DE SALVADOR - BA, UTILIZANDO MÉTODO DE TRANSFORMADA WAVELET DISCRETA EM CONJUNÇÃO COM REDES NEURAS ARTIFICIAIS.	52
Arthur Pontes de Miranda Ramos Soares ¹ , Pedro Henrique Pereira Alves ² , Isabela Cavalcante Martins ³ , Lucas Costa Barreto ⁴ , Frede de Oliveira Carvalho ⁵	52
SÍNDROME DO EDIFÍCIO DOENTE: UM ESTUDO EM AMBIENTES DE SALA DE AULA EM UM CENTRO UNIVERSITÁRIO EM MACEIÓ/AL.	65
Mara Rúbia Araújo Holanda ¹ , Karollyne Marcelly Feitosa Albuquerque ² , Leonardo Salazar Bittencourt ³	65
TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS EM ATERROS SANITÁRIOS	75
Dihego de Souza Pessoa ¹ , Ana Maria Ferreira Cosme ² , Viviane Farias Silva ³ Vera Lúcia Antunes de Lima ⁴	75
A EXISTÊNCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE E AMBIENTE E A SUA PERCEPÇÃO PELA COMUNIDADE	90
Isis Bianca Pinto dos Santos ¹ , Luiz Eduardo Oliveira ² , Cristiane Costa da Cunha Oliveira ³ , Louise Náder Santos Silva ⁴ , Diego Freitas Rodrigues ⁵	90
A SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE DE TRABALHADORAS SEXUAIS NAS RUAS EM SEVILHA NA ESPANHA	91
Taciana Silveira Passos ¹ , Rafael Barroso Pavía ² , Núria Cordero Ramos ³ , Cristiane Costa da Cunha Oliveira ⁴ , Marcos Antonio Almeida-Santos ⁵	91
ACESSO E USO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE PARA INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS DO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO	92
Taciana Silveira Passos ¹ , Ana Luiza Souza Sales da Paixão ² , Jeferson dos Santos ³ , Marcos Antonio Almeida-Santos ⁴ , Cristiane Costa da Cunha Oliveira ⁵	92
ACIDENTES DE TRABALHO EM PESCADORES ARTESANAIS, NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE, ALAGOAS	93

Elaine M. Silva ¹ , Elíne M. Calazans ² , Josinete S. Liro ³ , Cláudio L. S. Sampaio ⁴	93
ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E SEUS EFEITOS NA SAÚDE HUMANA	94
Ana Carla dos Santos Gomes ¹ , Marcos Lobato de Castro ² , Renato dos Santos Silva ³	94
ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA O POTENCIAL DE PERDAS DE SOLO POR EROSÃO LAMINAR NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIAUITINGA-SE.	95
Robson Batista dos Santos ¹ , Jadson Ferreira da Silva ² , Weslei Almeida Santos ³ , André Quintão de Almeida ⁴	95
ANÁLISE DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS E CASOS DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM IDOSOS, BELÉM-PA.....	97
Marcos Lobato de Castro ¹ , Tiago Bentes Mandú ² , Prof. ^a Dr. ^a Ana Carla dos Santos Gomes ³	97
ASPECTOS CLÍNICOS DOS ACIDENTES CAUSADOS POR OFÍDIOS NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2015.	98
Valdemir da Conceição ¹ , Denise Macêdo da Silva ¹ , Giovanni Perricci ² , Cristiane Araújo Nascimento ³ , Karol Fireman de Farias ³	98
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DOS ACIDENTES OFÍDICOS OCORRIDOS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL EM 2015.....	99
Valdemir da Conceição ¹ , Denise Macêdo da Silva ¹ , Giovanni Perricci ² , Cristiane Araújo Nascimento ³ , Karol Fireman de Farias ³	99
BALNEABILIDADE: ESTUDO DE SAÚDE AMBIENTAL DAS PRAIAS DE JATIÚCA E PONTA VERDE	102
Nathália Inêz Pires Barbosa Reis ¹ , Alexandre Barros Bonfim ²	102
CERÂMICAS VERMELHAS E AS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NO SUL SERGIPANO	103
Genival Nunes Silva ¹ , Eudes de Oliveira Bomfim ² , Rubens Riscala Madi ³	103
DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA CONSULTA DA CLASSIFICAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS ATRAVÉS DA DELIBERAÇÃO NORMATIVA DO COPAM Nº 74/2004.	105
Florença Araujo Rios ¹ , Maria Rita Raimundo e Almeida ²	105
ENCERRAMENTO DO LIXÃO E A ADEQUAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE MACEIÓ	106
Daniel Victor Silva Lopes ¹ , Ismar Macário Pinto Júnior ²	106
GEOPROCESSAMENTO APLICADO À SAÚDE: UMA REVISÃO DA LITERATURA Sivaldo Filho Seixas Tavares ¹ , Waldemir Rebelo da Silva ² , Cintya de Azambuja Martins ³ , Ednéa do Nascimento Carvalho ⁴	108
IMPACTO SOCIOAMBIENTAL DA PERDA DE COLÔNIAS DE ABELHAS NO MUNICÍPIO DE JAPARATUBA, VALE DO COTINGUIBA, SERGIPE.	109

Matheus Alves Messias ¹ , Tessy Iracema Pereira Alves ² , Felipe Mendes Fontes, Andressa Sales Coelho ³ , Katia Peres Gramacho ⁴	109
IMPACTOS AMBIENTAIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A DISSEMINAÇÃO DA DENGUE NO MUNICÍPIO DE PORTO CALVO	110
Jhulia Larissa Pinho Felix, Ronaldo Gomes Alvim.....	110
IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE SANTARÉM, PARÁ.	111
Waldemir Rebelo da Silva ¹ , Sivaldo Seixas Tavares Filho ² , Cintya de Azambuja Martins ³	111
IMPACTOS AMBIENTAIS OCASIONADOS POR INCÊNDIOS FLORESTAIS NO BRASIL: causas, consequências e prevenções.	112
Isabel Cristina da R. Costa ¹ , Kássia Karina Silva de Araújo ²	112
IMPACTOS AMBIENTAIS PROVOCADOS PELA AUSÊNCIA DE REDE COLETORA DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE CABEDELO/PB.....	113
Ana Maria Ferreira Cosme ¹ , Dihego de Souza Pessoa ² , Isabelle Monteiro de Sousa César ³ , Viviane Farias da Silva ⁴	113
LÍNGUAS SUJAS: questão de saúde e impactos ambientais.	114
José Walter de Araujo Rocha Junior ¹ , Carlos André dos Santos ¹ , Dacio Henrique Alves Vilanova ¹ , Milena Bandeira de Melo ²	114
LIXÃO DE SANTO ANDRÉ: GRAU DE SATISFAÇÃO E INFERÊNCIAS SOBRE A SAÚDE DOS MORADORES AO SEU ENTORNO	115
Sivaldo Filho Seixas Tavares ¹ , Áleff Edson Cardoso Soares ² , Waldemir Rebelo da Silva ³ , Soraia Valéria de Oliveira Coelho Lameirão ⁴	115
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AS DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA NA PROVÍNCIA DE ENTRE RIOS, ARGENTINA.	116
Rita Micheline Ricarte ¹	116
O CRIME AMBIENTAL DE MARIANA E SEU IMPACTO NA BIODIVERSIDADE LOCAL.....	117
Andreza Jacobsen ¹ , Simone Jacobsen ² , Bruna Galvez Peruzzo ³	117
O USO DA CARTA DE VULNERABILIDADE NATURAL DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DE MINAS GERAIS NA ESCOLHA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DE RODOVIAS.....	118
Maiko de Ávila Cassiano ¹ , Maria Rita Raimundo e Almeida ²	118
PATRIMÔNIO E MEIO AMBIENTE: A PRESERVAÇÃO DO ECOSISTEMA ALAGOANO.	119
Érick Silva de Melo ¹ , Frank Barreiros de Souza ² , Mauricio de Siqueira Silva ³	119
PERCEPÇÃO DA SITUAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO BAIRRO MOSQUEIRO EM ARACAJU, SERGIPE	120

Luana Renyelle de Oliveira Menezes¹, Fernanda de Jesus Oliveira², Maria Aparecida Conceição Nunes³, Daniel Batista Conceição dos Santos⁴, Luiz Eduardo Oliveira⁵, Orientador¹ Diego Freitas Rodrigues. 120

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO DE FUMICULTORES DO MUNICÍPIO DE ARAPIRACA 122

Susana Paiva Oliveira¹, Naise de Moura Dantas², Ana Caroline Melo dos Santos³, Elaine Virgínia Martins de Souza Figueiredo⁴, Karol Fireman de Farias⁵ 122

PREVALÊNCIA DE SÍFILIS E AÇÕES DE PREVENÇÃO EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS DO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO 123

Taciana Silveira Passos¹, Jeferson dos Santos², Aline Barreto Hora³, Marcos Antônio Almeida Santos⁴, Cristiane Costa da Cunha Oliveira⁵ 123

PREVISÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS INFLUENCIADAS POR CONDIÇÕES CLIMÁTICAS. 124

Ana Carla dos Santos Gomes¹, Tiago Bentes Mandú², Joicy da Silva Pinto³ 124

REMOÇÃO DE VERDE DE MALAQUITA DE SOLUÇÕES AQUOSAS UTILIZANDO CARVÃO ATIVADO DE OSSO BOVINO COMO AGENTE ADSORVENTE 125

Larissa Lima de Arruda Melo¹, Davi Sapucaia Guedes de Almeida², Daniely Carlos Henrique², Lucas Meili³. 125

VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PARA APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL PARA FINS NÃO POTÁVEIS EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR: ESTUDO DE CASO EM MARECHAL DEODORO - AL 127

Bruna Azambuja D'Ottaviano¹, Libel Pereira da Fonseca² 127

VIABILIDADE DAS CASCAS DE SURURU NA FABRICAÇÃO DE TIJOLOS SOLO-CIMENTO 128

Paulo Chagas do Carmo¹, Amanda Tenório da Costa¹, Uedja Tatyane Guimarães Medeiros² Janaina Accordi Junkes³ 128

VILA BREJAL: UM ESTUDO DE CASO DE UMA COMUNIDADE NA CIDADE DE MACEIÓ 129

Daiane Leite de Almeida¹, Thalita da Silva Pereira² 129

APLICAÇÃO DA TRANSFORMADA WAVELET CONTÍNUA PARA A ANÁLISE DA PERIODICIDADE DA INCIDÊNCIA DE CASOS DE DENGUE NA CIDADE DE SALVADOR, BAHIA.

Arthur Pontes de Miranda Ramos Soares¹, Renor Bernardo Silva², Álvaro Soares Sá Teles Santos³, Juliete Baraúna dos Santos⁴, Frede de Oliveira Carvalho⁵

¹Estudante de Graduação em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Alagoas.

²Estudante de Graduação em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Alagoas.

³Estudante de Graduação em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Alagoas.

⁴Estudante de Doutorado em Meteorologia, pela Universidade Federal de Campina Grande.

⁵Doutor em Engenharia Química, professor associado IV, integrante do Grupo de Pesquisa Grupo de Qualidade Meio Ambiente e Energia.

Resumo

Dentre as várias doenças transmitidas por mosquitos, a dengue é uma das mais perigosas, devido a sua rápida difusão e mortalidade, principalmente na forma hemorrágica. Em países de clima tropical, como o Brasil, onde o clima favorece o desenvolvimento do vetor, esta doença representa uma grande ameaça à população, além de exigir muitos recursos dos sistemas de saúde. Desta forma, se faz necessário melhor entendimento do padrão da incidência de casos de dengue ao longo do tempo. Assim, o presente estudo teve como objetivo principal, avaliar a eficiência da utilização da transformada *wavelet* contínua (TWC), para identificar a existência de padrões presentes na série temporal da incidência de casos de dengue, utilizando dados mensais reais, notificados nos anos 2000 a 2008, na cidade de Salvador - Bahia. Aplicando a transformada *wavelet* na série temporal dos casos de dengue, obtivemos o sinal no domínio tempo-escala, tornando possível identificar padrões contidos na série temporal, em relação aos casos de dengue. Observando o espectro gerado pelo algoritmo, foi possível identificar ciclos periódicos aproximadamente anuais. Tendo em vista os resultados obtidos através do estudo realizado utilizando a transformada *wavelet* contínua para análise da série temporal dos casos de dengue na cidade de Salvador, Bahia, concluímos que a técnica é satisfatória para encontrar os padrões de repetição em séries temporais epidemiológicas.

Descritores: Transformada Wavelet Contínua. Dengue. Salvador.

Abstract

Among several diseases transmitted by mosquitoes, dengue fever is one of the most dangerous, due to its fast spreading and mortality, particularly in the haemorrhagic form. In tropical climate countries, like Brazil, where the climate favours the development of the vector, this disease represents a great threat to the population, besides demanding many resources from the health care system. Therefore, it is necessary to better understand the pattern of incidence of dengue fever cases over time. Thus, the main objective of the present study was to evaluate the efficiency of Continuous Wavelet Transform (CWT) to identify patterns in the dengue cases time-series, using monthly real data, reported between 2000 and 2008, in the city of Salvador. Applying the Wavelet Transform in the time-series of dengue fever, we obtained the signal in the time-scale domain, making it possible to identify patterns within the time-series, related to dengue fever cases. From the analysis of the generated spectrum it is possible to identify an approximately annual periodicity in the dengue series. Considering the results obtained

through the study carried out by using the Continuous Wavelet Transform to analyze the time-series of dengue fever cases in the city of Salvador, Bahia, we concluded that the technique is satisfactory to find repetition patterns in epidemiological time-series.

Descriptors: Continuous Wavelet Transform. Dengue. Salvador.

Resumen

Entre las varias enfermedades transmitidas por mosquitos, el dengue es una de las más peligrosas, debido a su rápida difusión y mortalidad, en especial en su forma hemorrágica. En países de clima tropical, como Brasil, donde el clima favorece el desarrollo del vector, esta enfermedad representa una gran amenaza a la población, además de exigir muchos recursos de los sistemas de salud. Por lo tanto, es necesario un mejor entendimiento del patrón de incidencia de los casos de dengue a lo largo del tiempo. Así, el presente estudio tuvo como objetivo principal, evaluar la eficiencia de la utilización de la Transformada Wavelet Continua (CWT) para identificar la existencia de patrones en la serie temporal de incidencia de casos de dengue, utilizando datos mensuales reales, notificados entre los años de 2000 a 2008, en la ciudad de Salvador. Aplicando la Transformada Wavelet en la serie temporal de los casos de dengue, obtuvimos la señal en el dominio tiempo-escala, haciendo posible identificar patrones contenidos en la serie temporal, en relación a los casos de dengue. Del análisis del espectro generado es posible identificar una periodicidad aproximadamente anual en la serie del dengue. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a través del estudio realizado utilizando la Transformada Wavelet Continua para análisis de la serie temporal de los casos de dengue en la ciudad de Salvador, Bahia, concluimos que la técnica es satisfactoria para encontrar los patrones de repetición en series temporales epidemiológicas.

Descritores: Transformada Wavelet Continua. Dengue. Salvador.

Introdução

O vírus da dengue infecta milhões de pessoas, e esse número aumenta a cada ano levando a milhares de mortes em regiões tropicais e subtropicais do planeta. Nessas áreas, a transmissão segue um padrão sazonal, com grandes epidemias acontecendo em pequenos intervalos anuais, sendo os fatores que levam a essas grandes epidemias pouco compreendidos (GUBLER, 2006).

Diante da situação de risco em áreas tropicais e subtropicais, proporcionada pela disseminação do vírus da dengue, Cazelles et al. (2007), afirma ser de grande necessidade maior entendimento da dinâmica de propagação da doença. Segundo os autores, métodos matemáticos de análise de dados históricos de dengue podem fornecer uma estrutura para o melhor entendimento da epidemia. Wickramaarachchi et al. (2015), explica que a maioria das pesquisas disponíveis na literatura se baseiam em modelos estatísticos de análise de séries temporais de dengue e que esses são

usualmente incapazes de descrever o mecanismo de transmissão de dengue que é extremamente não estacionário, complexo e repleto de ruídos, devido a fatores externos.

Para contornar o problema descrito, os autores, Wickramaarachchi et al. (2015) e Cazelles et al. (2007), sugerem a utilização do método de análise espectral de séries temporais Transformada *Wavelet*, criada por com o intuito de suprir as limitações técnicas apresentadas por métodos clássicos como a transformada janelada de Fourier (*Short-time Fourier Transform*) na análise de séries não estacionárias.

A análise *wavelet* envolve a transformação de uma série de dados com uma onda localizada (*wavelet*). Os dados são transformados no domínio da frequência, onde o comportamento periódico é analisado de forma mais fácil. A análise *wavelet* oferece dois grandes benefícios para avaliar a relação entre clima e transmissão da dengue: em primeiro lugar, permite a separação de efeitos por escala de tempo e, segundo, fornece um domínio para medir associação não estacionária.

A expectativa dos resultados dessa investigação é atingir maior entendimento da dinâmica de transmissão da doença, através da aplicação da técnica aqui citada, fornecendo instrumentos para possíveis políticas de prevenção da diminuição de casos de incidência da dengue na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. Para isso, será utilizada a transformada *wavelet* contínua (TWC), na tentativa de identificar a existência de periodicidade na série temporal da incidência de casos de dengue da cidade de Salvador, utilizando dados mensais reais, notificados nos anos 2000 a 2008.

Material e Métodos

Tendo em vista a problemática descrita, a necessidade de se obter o máximo de informações possível sobre o fenômeno epidemiológico da dengue é crescente. Neste trabalho, foi utilizada uma técnica computacional de análise de séries temporais, a transformada *wavelet* contínua, para extrair informações sobre a periodicidade da incidência de casos de dengue na cidade de Salvador, Bahia.

Base de dados

Os dados de casos reportados de dengue na cidade de Salvador, dos anos de 2000 a 2008, foram obtidos através do portal SINAN (Sistema de Informação de Agravos

de Notificação). Esta base de dados é alimentada a partir de notificações e investigações de casos de doenças e agravos que fazem parte da Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória (LNDNC), portaria GM/MS Nº 2325 de 08 de dezembro de 2003. A tabela de dados diários de dengue gerada foi filtrada para conter somente os valores numéricos dos casos de dengue durante os meses, não incluindo dados pessoais dos indivíduos registrados. Da tabela de dados diários, foi realizada uma média aproximada dos dados para obter a série mensal utilizada.

Transformada Wavelet Contínua

A análise de séries temporais tem como finalidade extrair informações que não podem ser percebidas facilmente sem tratamento prévio. Para extrair essas informações podem ser utilizadas transformadas, que são ferramentas matemática construídas para migrar o sinal de um domínio para outro, possibilitando sua visualização por outra perspectiva. (PROTÁZIO, 2002) (SANTOS et al., 2013).

Dentre os vários métodos de análise de séries temporais, a transformada *Wavelet* se destaca por transferir a série temporal do domínio do tempo, para o domínio do tempo e da frequência, o que possibilita investigar as frequências que a série temporal possui em função do tempo. Além disso, essa técnica possibilita a análise de séries temporais epidemiológicas que são geralmente complexas e não estacionárias, ou seja, existe uma variação não conhecida das propriedades com o tempo (CAZELLES et al., 2007).

Uma transformada é a convolução, ou produto interno, entre a função de análise e a uma série temporal. A função de análise, nesse caso, é uma função *wavelet*, $\psi_{a,b}$. A transformada *wavelet* contínua pode ser realizada a partir da seguinte expressão matemática:

$$W_f(a, b) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \psi_{a,b}^*(t) dt \quad (1)$$

onde W_f representa a transformada da série temporal $f(t)$ através da função *wavelet*, $\psi_{a,b}(t)$, sendo $a > 0$. A função *wavelet* é dada pela seguinte expressão:

$$\psi_{a,b}(t) = \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) \quad (2)$$

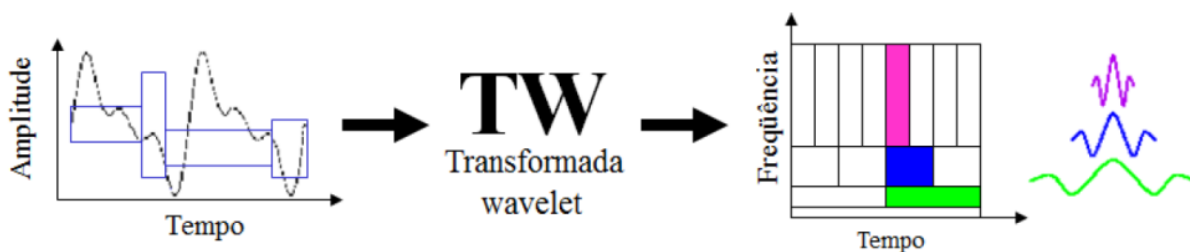
O parâmetro a está relacionado à escala da *wavelet*, ou seja, à sua dilatação. Já o parâmetro b está relacionado à translação da *wavelet* através do sinal. O termo $\frac{1}{\sqrt{a}}$ é

o fator de normalização da *wavelet* que serve para manter sua energia concentrada na região do espaço de interesse. (GURGEL, 2013).

À medida que o valor de b muda na equação, teremos *wavelets* em diferentes localizações temporais. O funcionamento da translação de uma *wavelet* pode ser comparado a um filtro passa-faixa. Coloquialmente dizemos que a *wavelet* passa através do sinal (SANTOS, 2016) (SANTOS *et al.*, 2013).

Quanto maior for o parâmetro a maior é a escala da *wavelet*, ou seja, mais 'esticada' ela estará. Quanto menor for o valor de a , menor será a escala, então, mais comprimida ela será. A escala mantém uma relação íntima com a frequência. Quando a escala da função *wavelet* é alta, podemos pensar numa onda esticada e é possível perceber que o número de vezes com que essa atinge seus picos dentro de um intervalo de tempo é menor, ou seja, sua frequência é menor. Com valores pequenos de a , teríamos uma onda comprimida, ou seja, num mesmo intervalo de tempo, mais vezes seriam atingidos os picos, significando que esta onda apresenta uma maior frequência (Figura 1).

Figura 1 - Decomposição de série temporal através da TWC com janelas variáveis.



Fonte: Gurgel (2013).

A variação do parâmetro a , confere à transformada *wavelet* o poder de analisar séries não estacionárias que possuem diferentes frequências ao longo do tempo. Séries epidemiológicas apresentam essa característica, pois tem relação com fatores climáticos e sociais, o que as confere características aleatórias (CAZELLES *et al.*, 2007).

Da equação (1) obtemos o chamado coeficiente *wavelet*. Este coeficiente é obtido a partir da convolução entre a série temporal e a função *wavelet*. Na análise de séries temporais buscamos identificar e entender características presentes nos sinais para que possamos caracterizar ou prever um fenômeno. A análise *wavelet*, busca identificar similaridades entre sua função base e as séries temporais estudadas. Se forem conhecidas as propriedades das funções base e essas se assemelham, em algum

ponto, às séries temporais, também são conhecidas informações sobre as séries temporais. Quanto maior o coeficiente *wavelet*, maior a similaridade entre as duas funções (SANTOS *et al.*, 2013).

Para a análise das séries temporais de dengue foi utilizado o pacote computacional para ambiente MatLab®, disponibilizado por Gristed *et al.* (2004). Este algoritmo alterna o domínio das séries temporais do tempo, para o domínio tempo-período, através da transformada *wavelet* contínua (TWC). Vale salientar que o algoritmo disponibilizado pelo autor já obteve mais de 1000 citações nos mais diversos trabalhos, o que corrobora para sua credibilidade.

No espectro gerado pelo algoritmo de Gristed *et al.* (2004), é possível observar o eixo do tempo, relacionado ao parâmetro b e o eixo do período, cuja definição é o inverso da frequência, que está relacionada a escala, ou seja, ao parâmetro a . Sendo assim, temos os diversos valores do coeficiente *wavelet* $W(a,b)$, distribuídos no gráfico de acordo com os valores dos parâmetros os quais o deram origem. Quanto maior é a intensidade da cor no gráfico, maior o coeficiente *wavelet* obtido, ou seja, maior a similaridade entre a função *wavelet* e a série temporal.

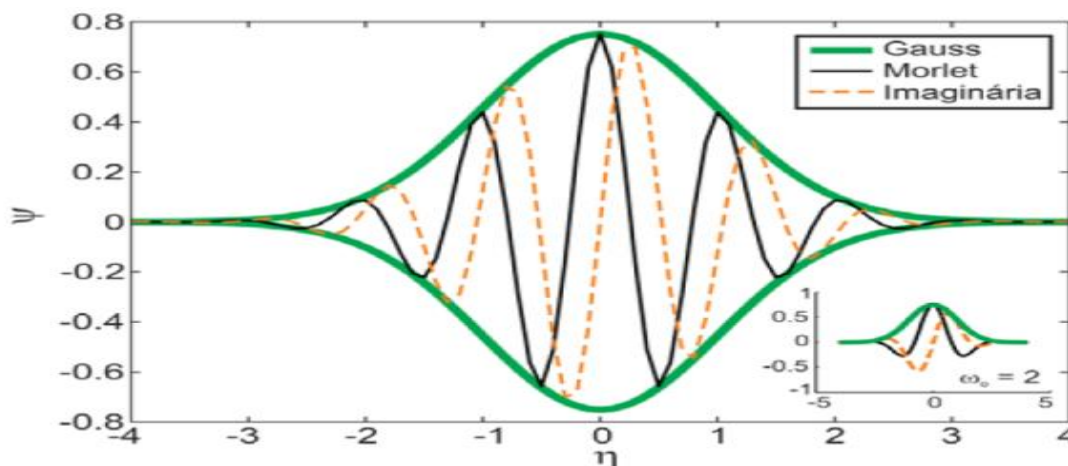
O diferencial do algoritmo de Grinsted *et al.* (2004) é o teste de confiabilidade e o cone de influência. O cone de influência é necessário, pois ocorrem erros nas extremidades, uma vez que as séries utilizadas são finitas. Desta forma, o cone de influência elimina as áreas do gráfico que são afetadas pelos efeitos de extremidade, fator que pode distorcer os resultados. O teste de confiabilidade representa as áreas de alta energia do gráfico, ou seja, aquelas que representam maior similaridade entre a série temporal e a função Wavelet. Estas áreas são denotadas por contornos grossos no gráfico e apresentam nível de confiança maior ou igual a 95%.

De acordo com Grinsted *et al.* (2004), séries geofísicas apresentam caráter bimodal e podem se distanciar de uma distribuição normal. O mesmo acontece para séries temporais epidemiológicas como as de dengue. Para resolver o problema é necessário que a série de dengue seja normalizada através de uma função de densidade de probabilidade disponibilizada pelo próprio autor, em seu pacote computacional (SANTOS, 2016).

Dentre as várias funções *wavelets* disponíveis, foi escolhida para esta análise a *wavelet* de Morlet, que é o produto de uma onda seno por um envelope gaussiano

(Figura 2) e foi escolhida por apresentar um ótimo compromisso entre a localização do tempo e da frequência (GRINSTED et al., 2004) (SANTOS et al., 2013).

Figura 2 – Representação da wavelet de Morlet.

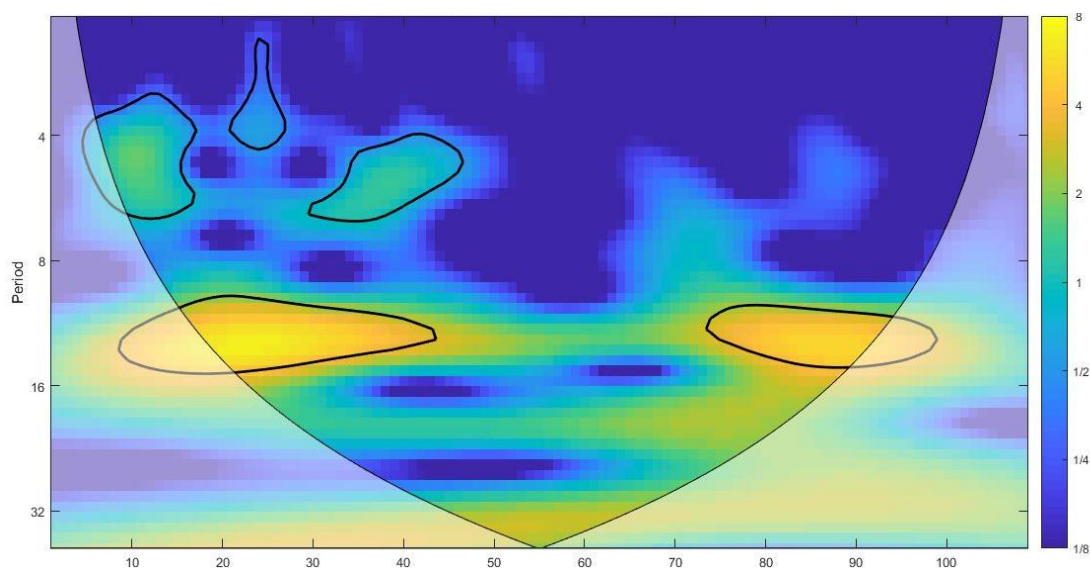


Fonte: Santos et al. (2013).

Resultados

Utilizando o pacote computacional disponibilizado por Gristed et al. (2004), foi possível realizar a transformação da série temporal mensal de casos de dengue na cidade de Salvador, do domínio do tempo, para o domínio do tempo-período, que equivale ao tempo-frequência. Observando o espectro gerado pelo algoritmo (Figura 3), é possível visualizar cinco áreas do espectro onde o teste estatístico estabelece confiabilidade maior que 95%.

Figura 3 - Espectro da série temporal de casos de dengue na cidade de Salvador – Bahia, nos anos de 2000 a 2008.



Fonte: Autores (2018).

Apesar disso, procuramos apenas as áreas onde o coeficiente *wavelet* tem valor mais alto, ou seja, onde a cor do gráfico é mais intensa, os chamados picos de energia. Nesses pontos, a similaridade entre a função *wavelet* e a série temporal é maior.

Considerando apenas as áreas que estão dentro do cone de influência, é possível notar que houve um pico de alta energia iniciando em junho de 2001 (mês de número 18) e finalizando em agosto de 2003 (mês 44), apresentando um período de 10 a 14 meses, aproximadamente. A segunda região de alta energia teve início em fevereiro de 2006 (mês 74) e finalizou em agosto de 2007 (mês 92), com período de 11 a 14 meses, aproximadamente.

Os três áreas superiores onde há uma significância estatística maior que 95% foram desconsideradas, pois o coeficiente *Wavelet*, quantificado pela escala de cores na lateral direita, não é grande o suficiente para ser significativa. Logo, nessas áreas a *Wavelet* de Morlet não se assemelha de forma significativa à série temporal, de forma que não há uma representação fidedigna do comportamento da série.

Discussão

Observando os dados obtidos, nos períodos de junho de 2001 até agosto de 2003 e fevereiro de 2006 até agosto de 2007, pôde-se identificar uma periodicidade estatisticamente significativa de aproximadamente um ano. Isso significa que é provável que, em intervalos de tempo de um ano, os casos de dengue venham a se repetir com um mesmo padrão ou um padrão similar. Claro que não é possível dizer exatamente quantos casos de dengue serão notificados em cada um dos meses seguintes dentro do período de um ano, pois os fenômenos epidemiológicos como os de dengue são muito complexos.

O espaço vazio do espectro, de agosto de 2003 até fevereiro de 2006, no qual não há significância, pode representar um período de ocorrência de eventos climáticos ou sociais atípicos, como secas, períodos intensos de chuva ou a realização de campanhas de prevenção contra o vetor. Para entender melhor é necessário um estudo mais profundo e direcionado.

Vale salientar que métodos computacionais de análise e decomposição de sinais, tais como a transformada *wavelet* contínua, só levam em consideração os dados numéricos dos casos de dengue na análise. Dessa forma, é possível aplicar essa metodologia a qualquer localidade, basta que sejam disponíveis os dados relativos ao fenômeno epidemiológicos. Apesar disso, existe uma dependência dos resultados com o conjunto de dados, ou seja, quanto maior e mais significativo for o conjunto de dados, melhor para os resultados da análise.

Não obstante, são de interesse quaisquer informações sobre a dinâmica dos casos de dengue. Com essa informação é possível ter uma ideia geral, de forma qualitativa, do número de casos de dengue que virão a ocorrer na próxima fase do ciclo, temporadas de alta ou baixa nos casos de dengue. Dessa forma, é possível ajustar medidas para controle do vetor. Essa análise também pode servir como uma etapa preliminar para modelagens mais complexas do fenômeno da dengue, apresentando uma visualização inicial do problema (Talagala; Lokupitiya, 2015).

A metodologia abordada nesse trabalho já foi utilizada para análise de dados de dengue em diversos países, com resultados que variam dependendo da localidade. Segundo Limper et al. (2014), em seu trabalho realizado em Curaçao, através da construção do espectro *wavelet*, foi possível identificar ciclos periódicos de até 4 anos na incidência de dengue. Já Talagala e Lokupitiya (2015), identificaram em diversas cidades do Sri Lanka, ciclos periódicos de 1 a 8 semanas, 26 semanas e 52 semanas. Na província de Guangdong, China, XIAO et al. (2017), foi capaz de observar ciclos dominantes anuais.

É possível perceber que não há uma constância nos resultados obtidos. Como a dengue é uma doença transmitida por mosquitos, cujo ciclo de reprodução depende de variáveis sociais e climáticas, é fácil notar que a série temporal de dengue estabelecerá um vínculo direto com esses fatores, assim, são obtidos resultados distintos nas mais diversas áreas do mundo, já que regiões diferentes apresentam dinâmicas meteorológicas, geográficas e sociais diferentes.

Portanto, o próximo passo da pesquisa poderá ser correlacionar séries temporais de dengue com séries temporais meteorológicas e sociais. Este tópico já foi abordado em diversos trabalhos para outras regiões e é possível utilizar variações da própria transformada *wavelet* contínua para esse tipo de correlação, as chamadas transformadas coerência *wavelet* e a transformada *wavelet* cruzada.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos é possível dizer que a utilização da transformada *wavelet* contínua é satisfatória no que diz respeito à análise da periodicidade de séries temporais epidemiológicas como a dengue. A periodicidade encontrada para a cidade de Salvador, dentre os anos de 2000 e 2008, através do espectro gerado pelo algoritmo foi de, aproximadamente, um ano. Apesar da não concordância explícita dos resultados obtidos com a literatura, é possível justificar que a incidência de dengue pode ser influenciada por variáveis meteorológicas e sociais, que mudam de acordo com a região, necessitando de um estudo mais a fundo, utilizando métodos para correlação de variáveis climáticas e sociais com os casos de dengue.

Estudo Teórico

Devido ao grande problema de saúde pública oriundo das epidemias de dengue nos mais diversos países, em especial os de clima tropical e subtropical, pesquisadores de diversas áreas buscam obter mais informações sobre a dinâmica da incidência de casos de dengue, a fim de que esse conhecimento auxilie governos na tomada de providências mais eficientes, otimizando os recursos disponíveis.

Parte desse grande esforço de pesquisa é voltado para utilização de métodos matemáticos e computacionais na análise dos registros históricos da doença. Vários métodos são utilizados na tentativa de obter mais informações a respeito da dengue, no entanto, segundo Cazelles et al. (2007), a análise *wavelet* é particularmente eficaz no que se refere à decomposição de séries epidemiológicas, pois séries dessa natureza apresentam forte caráter não estacionário e complexo. Como a análise *wavelet* foi criada com o objetivo de analisar sinais não estacionários, ela se encaixa muito bem no tratamento dessas séries.

De acordo com Limper et al. (2014), em sua pesquisa, a série temporal de dengue de Curaçao (país localizado ao norte da América do Sul) apresenta, majoritariamente, uma periodicidade significativa de 4 anos, com caráter multianual. Seu resultado foi obtido a partir da análise de uma série temporal mensal de casos reportados de dengue do ano de 1999 a 2009. Segundo os autores, os resultados

obtidos acerca do padrão de transmissão do vírus são benéficos no direcionamento de esforços dos departamentos de saúde pública.

Talagala e Lokupitiya (2015) propõe uma análise de séries temporais de dengue, com dados coletados em 25 distritos no Sri Lanka, utilizando a transformada *wavelet* contínua, aplicada a um conjunto de dados semanais de janeiro de 2009 até setembro de 2014. Segundo os autores, esse método é especialmente útil para tratar séries temporais epidemiológicas, pois essas apresentam características complexas e se distinguem de outras séries por sua dinâmica não linear, forte caráter sazonal, oscilações anuais e características não estacionárias. Tendo em vista os resultados obtidos pelos autores, a utilização da análise *wavelet* é de extrema utilidade, principalmente como um método preliminar de análise precedendo os estágios de modelagem da dinâmica do vetor. Através da transformada *wavelet*, os autores encontraram múltiplos ciclos periódicos para suas séries temporais, variando de 1-8 semanas, 26 semanas e 52 semanas, de acordo com a região da cidade estudada.

Em sua pesquisa sobre a influência de variáveis meteorológicas nos casos de Dengue da província de Guangdong, China, Xiao et al. (2017), utilizam a transformada *wavelet* contínua para encontrar os ciclos periódicos dominantes das séries temporais de dengue. Através das análises do espectro gerado pela transformada *wavelet*, os autores apontam que a dengue possui ciclos periódicos dominantes anuais, na cidade de Guangdong.

Wickramaarachchi et al. (2015) realizou um estudo similar nas áreas urbanas da cidade de Colombo, Sri Lanka. Seu objetivo era investigar a aplicabilidade da análise *wavelet* na busca pela periodicidade da série temporal de dengue. Para isso, utilizou dados semanais dos anos de 2006 a 2012 e observou que a dengue em Colombo apresenta ciclos periódicos de 25 semanas. De acordo com os autores, a transformada *wavelet* obteve resultados satisfatórios devido a sua capacidade de revelar informações importantes em séries epidemiológicas altamente não estacionárias.

Através das informações disponíveis na literatura, é possível perceber que a transformada *wavelet* contínua é um método eficaz na análise de séries temporais de dengue e é um método válido para utilização em qualquer que seja a localidade estudada. Além disso, como a dengue é transmitida por mosquitos, é possível que o método utilizado seja capaz de analisar com sucesso, séries de outras doenças também transmitidas por mosquitos como a febre amarela, chikungunya e zika.

No entanto, ferramentas matemáticas e computacionais estão diretamente ligadas ao conjunto de dados estudados. Por esse motivo, os resultados obtidos nas pesquisas tendem a destoar. Segundo Wickramaarachchi et al. (2015), a dinâmica de dengue é extremamente dependente de variáveis climáticas, demográficas e geográficas. Assim, diferentes localidades com diferentes dinâmicas climáticas e demográficas vão gerar periodicidades diferentes e, portanto, é necessário um estudo localizado, excluindo a possibilidade de utilizar resultados obtidos em região diferentes do planeta para realizar análises na região desejada.

Para melhor compreensão da dinâmica de casos de dengue na cidade de Salvador - Bahia, o próximo passo pode ser a utilização de outros métodos computacionais para correlacionar as séries de dengue com séries climáticas e verificar a influência da umidade relativa do ar, temperaturas máximas e mínimas e precipitação, na dinâmica do vetor. Limper et al. (2014), Xiao et al. (2017) e Wickramaarachchi et al. (2015), utilizam em seus respectivos trabalhos, técnicas derivadas da transformada *wavelet* contínua, a transformada *wavelet* cruzada e a transformada coerência *wavelet*, com resultados positivos.

Referências

- CAZELLES, Bernard; CHAVEZ, Mario; MAGNY, Guillaume C.; GUÉGAN, Jean F.; HALES, Simon; Time-dependent spectral analysis of epidemiological time-series with Wavelet. J. R. Soc. Interface (2007) 4, 625–636 DOI:10.1098/rsif.2007.0212.
- GRINSTED, A.; MOORE, J. C.; JEVREJEVA, S.; Application of the cross Wavelet transform and Wavelet coherence to geophysical time series. Nonlinear processes in geophysics, European Geoscience Union (EGU) 2004, 11 (5/6), p.561-566. <hal-00302394>.
- Gubler, D. J. Dengue/dengue haemorrhagic fever: history and current status. Novartis Found Symp 277: 3–16, 2006.
- GURGEL, Valciano C. Aplicações de técnicas Wavelet em análise de séries temporais para detecção de correlações. 2013. Monografia – Departamento de Ciências Exatas, Tecnológicas e Humanas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio Grande do Norte.

LIMPER, M.; THAI, K.T.D.; GERSTENBLUTH, I.; OSTERHAUS, A. D. M. E.; DUIT, A. J.; VAN GORP, E. C. M. Climate factors as important determinants of dengue incidence in Curaçao. *Zoonoses and Public Health*, 2016, 63, 129–137. DOI: 10.1111/zph.12213.

PROTÁZIO, João M. B. Análise Wavelet aplicada a sinais geofísicos. 2002. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

SANTOS, Celso A. G.; FREIRE, Paula K. M. M.; TORRENCE, Christopher; A transformada Wavelet e sua aplicação na análise de séries hidrológicas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.18, n.3, 2013. p271-280.

Santos, J. B. Estudo da correlação entre variáveis meteorológicas e a incidência de casos de dengue em Maceió, Alagoas, Brasil. 2016. Dissertação de Mestrado – Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Alagoas, Alagoas.

TALAGALA, Thiyanga; LOKUPITIYA, Ravindra. Wavelet analysis of dengue transmission pattern in Sri Lanka. *International Journal of Mosquito Research* 2015; 2(4): 13-18. ISSN: 2348-5906.

WICKRAMAARACHCHI, W.; PERERA, S.; JAYASINGHE, S. Modelling and analysis of dengue disease transmission in urban Colombo: a wavelets and cross wavelets approach. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, Abr. 2015. 43(4), pp.337–345. DOI: <http://doi.org/10.4038/jnsf.v43i4.7968>.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SUA RELAÇÃO COM *Aedes Aegypti* E OS CASOS DE DENGUE NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – PARAÍBA

Anne Falcão de Freitas¹, Juliete Baraúna dos Santos², Joel Silva dos Santos³

¹Estudante de Pós-Graduação, bacharel em Ciências Biológicas e Ecologia, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, pela Universidade Federal da Paraíba.

²Estudante de Pós-Graduação em Meteorologia, UACA, CTRN, UFCG. Bacharel e Mestre em Meteorologia, ICAT, UFAL.

³Doutor em Recursos Naturais, professor do Departamento de Engenharia e Meio Ambiente, UFPB,, integrante do Grupo de Pesquisa Estudo de Clima Urbano/Saúde.

Resumo

O mosquito *Aedes aegypti* se adapta facilmente às condições climáticas, principalmente nas regiões tropicais, sendo responsável por ameaçar à saúde humana veiculando doenças infecciosas, como a Dengue. Em 2016, o Estado da Paraíba estava na quinta colocação referente a maior quantidade de casos dessa doença, com destaque para a cidade de João Pessoa. Com isso, esta pesquisa tem o objetivo de estudar as condições ambientais e sua relação com epidemias de Dengue em João Pessoa/PB. Para tanto, para o período de 2007 a 2016, foram coletados dados de variáveis meteorológicas do banco de dados do INMET, dados do número de casos notificados da doença através do SINAN, e dados do LIRAA, no Centro de Vigilância Ambiental e Zoonoses de João Pessoa, para a quantificação de imóveis positivos, verificação e quantificação da diversidade de criadouros, calcular o Índice de Infestação Predial (IIP) e o Índice de Breteau (IB) e classificar o risco de infestação. Os resultados mostraram que os resíduos contribuíram para a oviposição, o desenvolvimento e a proliferação do mosquito nos diversos tipos de criadouros, principalmente do subgrupo A2. Os maiores IIP e IB ocorreram principalmente no período chuvoso da região, época com condições climáticas propícias ao aparecimento do mosquito *Aedes aegypti*, considerado o principal vetor transmissor da Dengue, e que vem ao longo dos anos se adaptando as condições do ambiente urbano de João Pessoa; sendo importante entender essa influência para a promoção de políticas públicas e para os tomadores de decisão na gestão pública municipal de saúde pública.

Descritores: Clima e saúde. Saúde pública. Epidemia tropical.

Environmental conditions and their relation with *Aedes aegypti* and the cases of Dengue in the city of João Pessoa – Paraíba

Abstract

The *Aedes aegypti* mosquito adapts easily to climatic conditions, especially in tropical regions, and is responsible for threatening human health by spreading infectious diseases such as Dengue. In 2016, the State of Paraíba was in the fifth place referring to the greater number of cases of this disease, with emphasis on the city of João Pessoa. Therefore, this research has the objective of studying the environmental conditions and their relationship with Dengue epidemics in

João Pessoa/PB. In order to do so, for the period from 2007 to 2016, data were collected on meteorological variables from the INMET database, data from the number of disease's reported cases through SINAN, and data of the LIRAA at the Center for Environmental Surveillance and Zoonoses of João Pessoa, for the quantification of positive properties, verification and quantification of breeding diversity, calculate the Index of Building Infestation (IBI) and the Breteau Index (IB) and classify the risk of infestation. The results showed that the residues contributed to the oviposition, development and proliferation of the mosquito in the different types of breeding sites, mainly of the subgroup A2. The major IBI and IB occurred mainly during the rainy season of the region, a season with climatic conditions favorable to the appearance of the *Aedes aegypti* mosquito, considered the main transmitting vector of Dengue, and which has been adapting the conditions of the urban environment of João Pessoa over the years; it is important to understand this influence for the promotion of public policies and for the decision makers in the public municipal health management.

Descriptors: Climate and health. Public health. Tropical epidemic.

Condiciones ambientales y su relación con *Aedes aegypti* y los casos de Dengue en la ciudad de João Pessoa - Paraíba

Resumen

El mosquito *Aedes aegypti* se adapta fácilmente a las condiciones climáticas, principalmente en las regiones tropicales, siendo responsable de amenazar a la salud humana vehiculando enfermedades infecciosas, como el Dengue. En 2016, el Estado de Paraíba estaba en la quinta colocación referente a la mayor cantidad de casos de esa enfermedad, con destaque para la ciudad de João Pessoa. Con ello, esta investigación tiene el objetivo de estudiar las condiciones ambientales y su relación con epidemias de Dengue en João Pessoa / PB. Para ello, para el período de 2007 a 2016, fueron recolectados datos de variables meteorológicas de la base de datos del INMET, datos del número de casos notificados de la enfermedad a través del SINAN, y datos del LIRAA, en el Centro de Vigilancia Ambiental y Zoonosis de João Para determinar cuantificación de las propiedades inmobiliarias, verificación y cuantificación de la diversidad de criaderos, calcular el Índice de Infestación Predial (IIP) y el Índice de Breteau (IB) y clasificar el riesgo de infestación. Los resultados mostraron que los residuos contribuyeron a la oviposición, el desarrollo y la proliferación del mosquito en los diversos tipos de criaderos, principalmente del subgrupo A2. Los mayores IIP y IB ocurrieron principalmente en el período lluvioso de la región, época con condiciones climáticas propicias a la aparición del mosquito *Aedes aegypti*, considerado el principal vector transmisor del Dengue, y que viene a lo largo de los años adaptándose a las condiciones del ambiente urbano de João Pessoa; siendo importante entender esa influencia para la promoción de políticas públicas y para los tomadores de decisión en la gestión pública municipal de salud pública.

Descriptores: Clima y salud. Salud pública. Epidemia tropical.

Introdução

Com a transformação do espaço geográfico e o surgimento dos grandes centros urbanos a partir da Revolução Industrial no século XVIII, a população tem sofrido com a perda da qualidade de vida e os diversos impactos ambientais sobre os sistemas ambientais das regiões transformadas, tais como o sistema climático urbano; que relacionados aos efeitos de mudanças extremas das condições climáticas podem comprometer a qualidade de vida e a saúde da população humana (GALATI et al., 2015).

De acordo com o terceiro relatório de avaliação do Painel Intergovernamental (IPCC, 2013), a temperatura média do ar aumentou significativamente durante os últimos séculos, e pode chegar ao aumento de 5,8 graus. Diante esse cenário, Chang et al. (2014) afirmam que o aumento global da temperatura média do ar poderá gerar diversos riscos socioambientais, os quais serão desproporcionalmente distribuídos, sendo os países menos desenvolvidos os mais atingidos e com baixa capacidade de se adaptar aos seus efeitos. Segundo Lehoczky et al. (2017) e Liu-Helmersson et al. (2016), o aumento da temperatura média do ar pode provocar efeito direto de estresse térmico no organismo humano, como também atuar potencialmente na multiplicação e disseminação geográfica de doenças transmitidas por vetores, como o mosquito *Aedes aegypti* que se adapta facilmente as condições climáticas de regiões tropicais, e ameaça a saúde humana por veicular várias doenças infecciosas, com destaque para a dengue (WU et al., 2016; TORRES et al., 2017).

É importante destacar que além das variáveis climáticas, as condições socioeconômicas, a densidade da população, o serviço de coleta de lixo e o esgotamento sanitário tem potencializado o aumento do número de criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, e conseqüentemente na densidade do vetor e transmissão das doenças (COSTA e NATAL, 1998). Por isso, as áreas desprovidas de condições de infraestruturas básicas são mais suscetíveis a epidemia de dengue e outras doenças relacionadas a esse vetor.

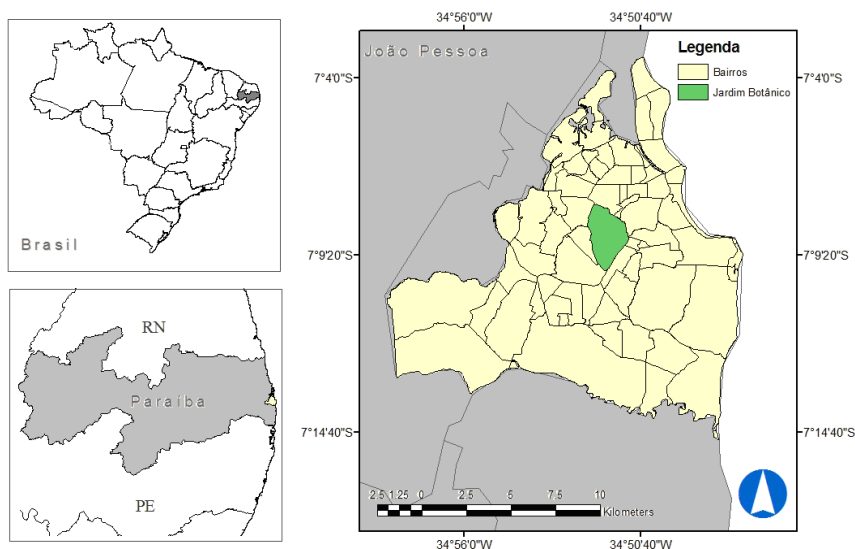
Destaca-se, também, que para estudar a tendência de doenças causadas por vetores, como a dengue, é necessário analisar a interação complexa entre as variáveis climáticas e as condições socioeconômicas da população. Diante esse contexto, a presente pesquisa se apresenta com o intuito de estudar as condições socioambientais e sua relação com as epidemias de dengue na cidade de João Pessoa – Paraíba, que segundo os dados do Ministério da Saúde (2017) registrou 6.928 casos notificados de dengue clássica somente no ano de 2016, com o Estado da Paraíba classificado como o o quinto estado a possuir maior quantidade de casos (35.688).

Material e Métodos

Área de estudo

O município de João Pessoa está localizado no Litoral Oriental da região Nordeste do Brasil, conforme mostra a Figura 1, e tem uma população de 801.718 habitantes, crescimento de 17,3% com relação ao ano de 2007 quando tinha 683.278 habitantes, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017).

Figura 1 - Localização geográfica do município de João Pessoa - Paraíba.



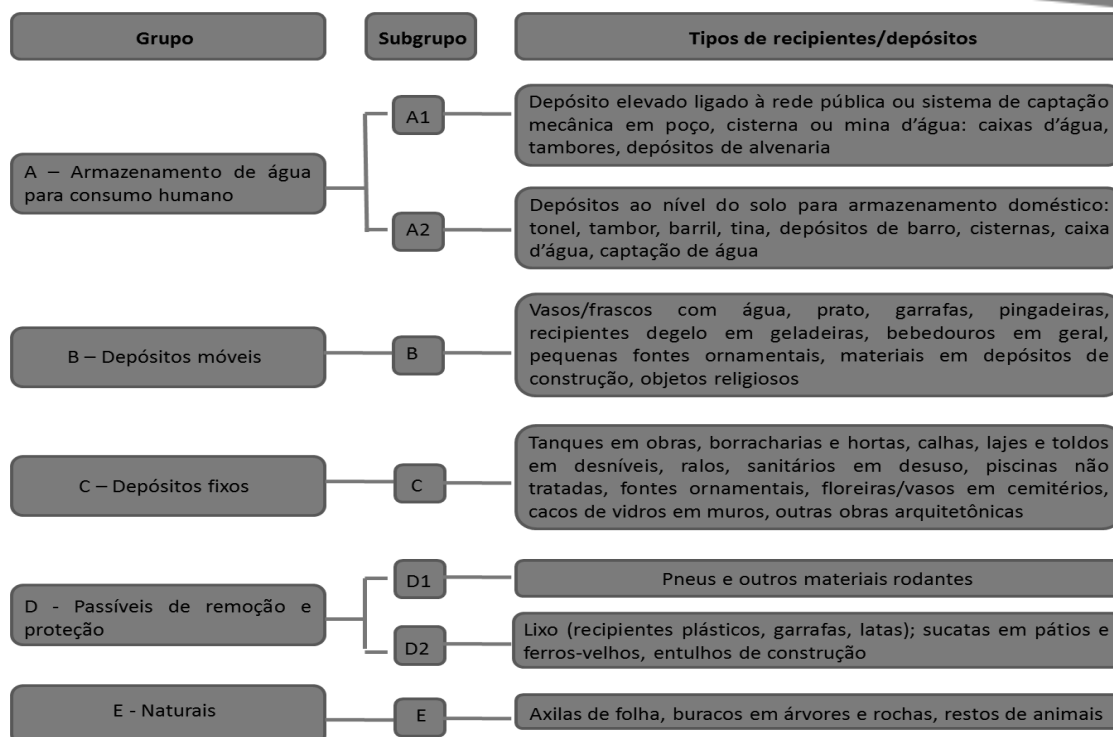
O clima da cidade é do tipo tropical úmido e permanece durante todo o ano dentro da influência dos ventos alísios de sudeste, que têm a sua frequência alterada através dos ventos de leste e de nordeste e da Zona de Convergência Intertropical, com o período chuvoso entre os meses de abril e julho e seu período mais seco entre os meses de setembro e dezembro (SANTOS, 2011).

Procedimentos metodológicos

A coleta dos dados referentes ao vetor foram obtidos junto ao Centro de Vigilância Ambiental e Zoonoses do município de João Pessoa/PB, por meio do Levantamento de Índice Rápido para *Aedes aegypti* – LIRAA, que identifica os criadouros predominantes (tipo do depósito, técnica de pesquisa larvária, coleta e acondicionamento de larvas e pupas para análise laboratorial) e a situação de infestação do *Aedes aegypti* nos imóveis por meio do reconhecimento geográfico da área de estudo e visitas em imóveis (casas, prédios e terrenos). Tais dados foram coletados em dois meses representativos do período seco e chuvoso da região a cada ano do período de 2007 a 2016.

Com os dados coletados, foram quantificados os imóveis programados para a inspeção da proliferação do *Aedes aegypti*, os imóveis inspecionados e os imóveis positivos, ou seja, infestados com o *Aedes aegypti* em fase de desenvolvimento em recipientes ou depósitos; posteriormente, foi realizada a verificação e quantificação da diversidade de criadouros, seguindo a classificação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005) apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Classificação dos tipos de criadouros de *Aedes aegypti*.



Fonte: Brasil, 2003.

Os dados do LIRAa permitiram calcular o Índice de Infestação Predial (IIP), índice utilizado para mensurar a quantidade de imóveis positivos, e que consiste na relação expressa em porcentagem entre o número de imóveis positivos e o número de imóveis pesquisados (BRASIL, 2005), expresso pela seguinte equação:

$$IIP = \frac{\text{Imóveis positivos}}{\text{Imóveis pesquisados}} \times 100$$

Posteriormente, foi analisado o risco de infestação para a área de estudo de acordo com a classificação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005), disposta na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação do risco de infestação do mosquito *Aedes aegypti*.

IIP (%)	Significado	Classificação
< 1	Menos de 1 casa infestada para cada 100 pesquisadas	Satisfatório
≥ 1 < 3,9	De 1 a 3 casas infestadas para cada 100 pesquisadas	Alerta

> 3,9	Mais de 4 casas infestadas para cada 100 pesquisadas	Risco
-------	--	-------

Fonte: Brasil (2005).

Foi calculado, também, o Índice *Breteau* (IB), que permite verificar a porcentagem do *Aedes aegypti* em fase de desenvolvimento no habitat urbano. Esse índice consiste na relação entre o número de recipientes/depósitos positivos e o número de imóveis pesquisados (BRASIL, 2005), expresso pela seguinte equação:

$$IB = \frac{\text{Recipientes/depósitos positivos}}{\text{Imóveis pesquisados}} \times 100$$

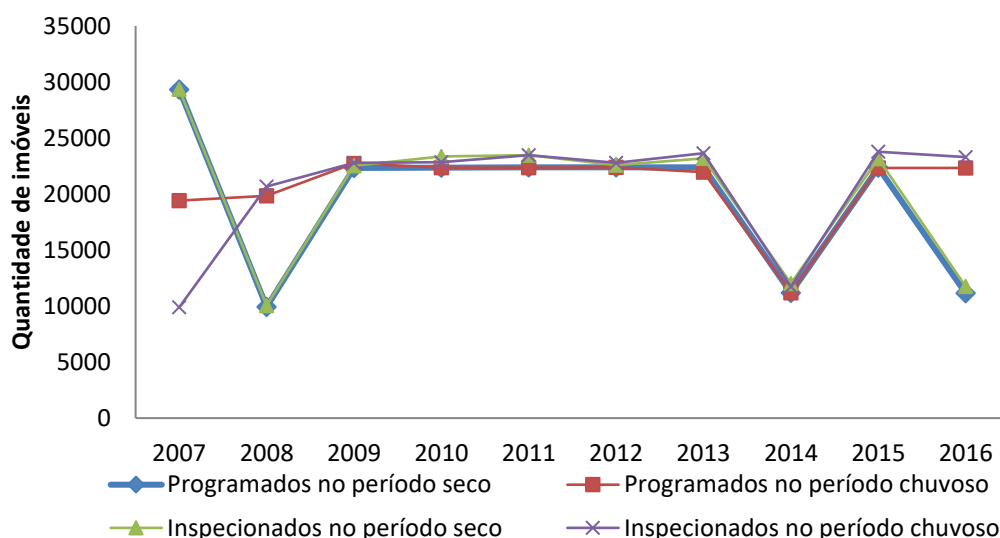
A quantificação dos casos de Dengue para o período que compreende a pesquisa de 2007 a 2016 foi realizada através de dados secundários coletados junto ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, por meio do endereço eletrônico <http://sinan.saude.gov.br/sinan/>. Para correlacionar com os casos notificados de dengue, foram coletados os dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica da estação meteorológica da cidade de João Pessoa através do Banco de Dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), por meio do endereço eletrônico <http://www.inmet.gov.br/portal/>.

Resultados

Durante o período de 2007 e 2016 somaram-se 402.699 imóveis programados para o LIRAA, entretanto, foram inspecionados um total de 406.329, 3.630 imóveis mais do que o planejado para o período. Do total inspecionado, cerca de 201.451 imóveis foram vistoriados no período seco e 204.878 foram inspecionados no período chuvoso, apresentado na Figura 3. É importante ressaltar, que essa diferença no número de imóveis inspecionados, refere-se apenas à restrição do acesso aos imóveis durante a visita de inspeção,

seja por ausência do morador, não permissão de entrada ou por locais que ficaram inacessíveis.

Figura 3 - Quantidade de imóveis programados e inspecionados no período seco e chuvoso, durante 2007 a 2016.



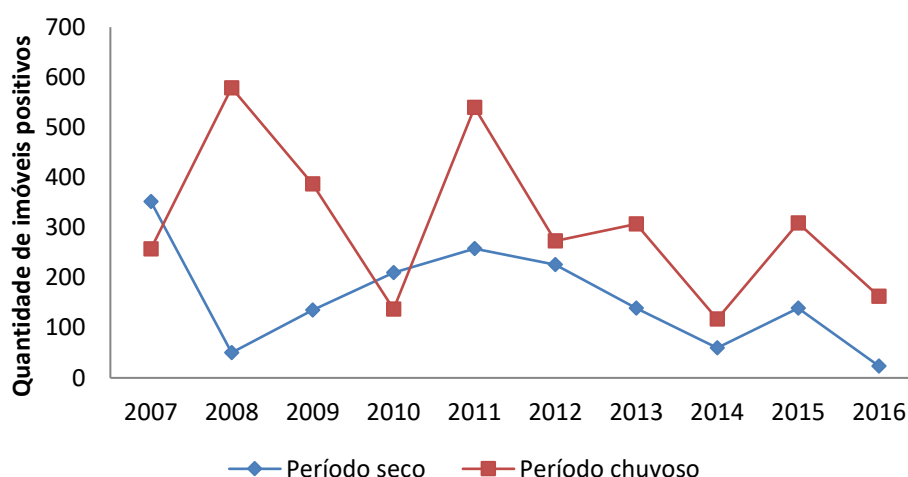
Fonte: Autor (2018).

Observa-se que entre os anos de 2009 e 2015 não houve diferença significativa entre os imóveis planejados e inspecionados, e entre os imóveis visitados durante o período seco e chuvoso. Do total de imóveis inspecionados durante todo o período apenas 1% estavam positivos (4.664 imóveis infestados com o *Aedes aegypti*). Desses 1%, 1.593 imóveis foram identificados no período seco, com maior quantidade para os anos de 2007 (352), 2011 (258), 2012 (226) e 2015 (139), e 3.070 imóveis no período chuvoso, com maior número nos anos de 2008 (579), 2009 (387), 2011 (540) e 2015 (309) (Figura 4). Observa-se, ainda, que os anos de 2011 e 2015 apresentaram os maiores números de imóveis positivos para ambos os períodos climáticos.

No período chuvoso o acúmulo de água esteve associado às altas temperaturas do ar, favorecendo a eclosão dos ovos e a diminuição do período de desenvolvimento do mosquito, e consequentemente no aumento do tamanho

da população do vetor e no número de pessoas infectadas. Nos anos de 2011 e 2015, a temperatura média do ar esteve em torno de 27 °C e a precipitação pluviométrica anual de 4.544 mm e 4.909 mm, respectivamente.

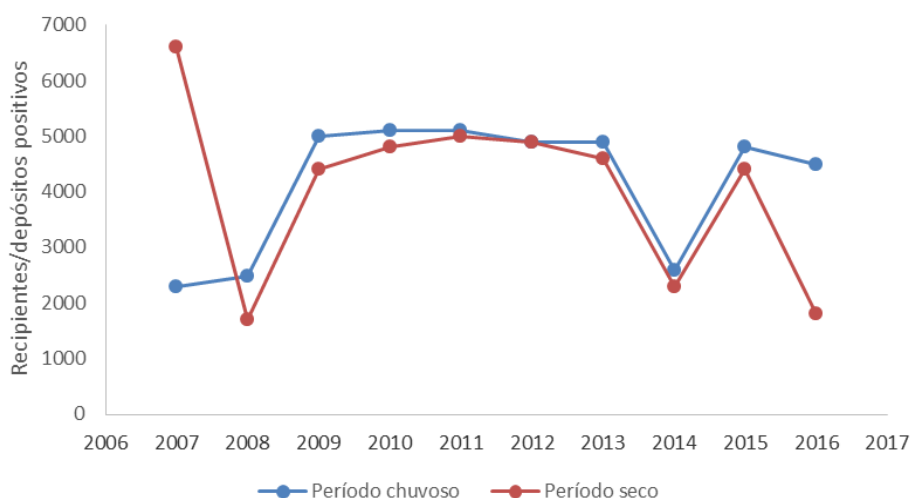
Figura 4 - Quantidade de imóveis positivos no período seco e chuvoso, durante 2007 a 2016.



Fonte: Autor (2018).

No que se refere à verificação e quantificação da diversidade de criadouros, nos 4.664 imóveis infestados com *Aedes aegypti*, foram encontrados um total de 82.186 recipientes/depósitos positivos, significando dizer que em cada imóvel foi encontrado cerca de 18 recipientes positivos, conforme apresenta a Figura 5. No período seco, dentre os 1.593 imóveis positivos foram encontrados 40.500 recipientes/depósitos positivos por imóvel, com maiores quantidades nos anos de 2007 (6.600), 2009 (4.400), 2011 (5.000) e 2015 (4.400). Dos 3.070 imóveis positivos do período chuvoso, foram encontrados 41.686 recipientes/depósitos positivos por imóvel, com as maiores quantidades nos anos de 2008 (2.483), 2011 (5.100), 2013 (4.901) e 2015 (4.800) (Figura 5).

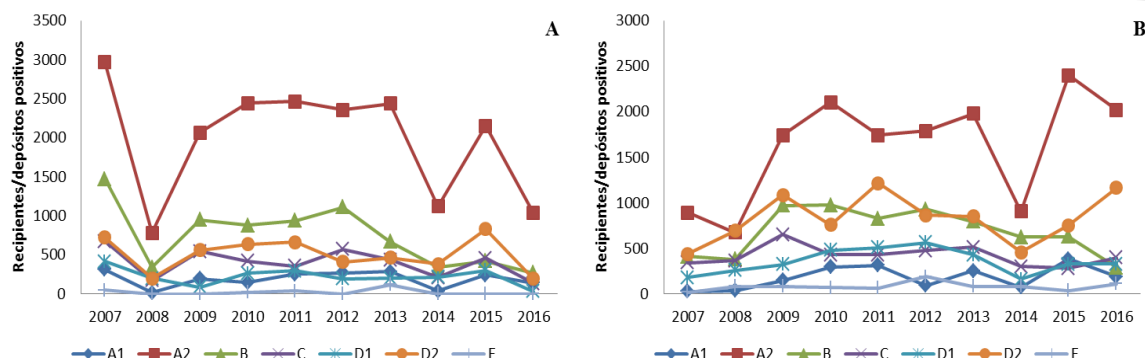
Figura 5 - Quantidade de recipiente/depósitos positivos no período seco e chuvoso, durante 2007 a 2016.



Fonte: Autor (2018).

O *Aedes aegypti* mostrou-se bastante versátil quanto a sua oviposição e desenvolvimento nos diversos tipos de criadouros (Figura 6). Tanto no período seco (Figura 7a) quanto no período chuvoso (Figura 7b) o vetor preferiu os recipientes/depósitos relacionados ao grupo de armazenamento para consumo humano (subgrupo A2) caracterizado por depósitos ao nível do solo, seguido por depósitos móveis (grupo B) para o período seco (com 7.378 recipientes/depósitos positivos) e grupo D2 para o período chuvoso (com 8273 recipientes/depósitos positivos), com o total de 19.812 recipientes positivos para o período seco e 16.238 para o período chuvoso; sendo os recipientes/depósitos naturais (grupo E) com menor uso tanto no período seco (220 recipientes positivos) quanto chuvoso (807 recipientes positivos).

Figura 6 - Tipos de recipiente/depósitos positivos no período seco (A) e chuvoso (B), durante os anos de 2007 e 2016.



Fonte: Autor (2018).

Em relação ao Índice de Infestação Predial (IIP), os maiores índices foram na estação chuvosa (1,7), sendo classificada em estado de alerta nos anos de 2007 a 2015 (Tabela 2), associada com a quantidade de imóveis e recipientes positivos (Figura 4 e 5). No período seco, apesar de existirem anos considerados em estado de alerta (2007, 2011 e 2012), foi considerado satisfatório (0,7) (Tabela 2), o que demonstra o perigo da combinação de altas temperaturas com água empoçada em diferentes recipientes, situação ideal para a proliferação do mosquito.

Tabela 2 - Índice de Infestação Predial (IIP), Índice de *Breteau* (IB) e os casos de dengue, durante o período seco e chuvoso dos anos de 2007 a 2016.

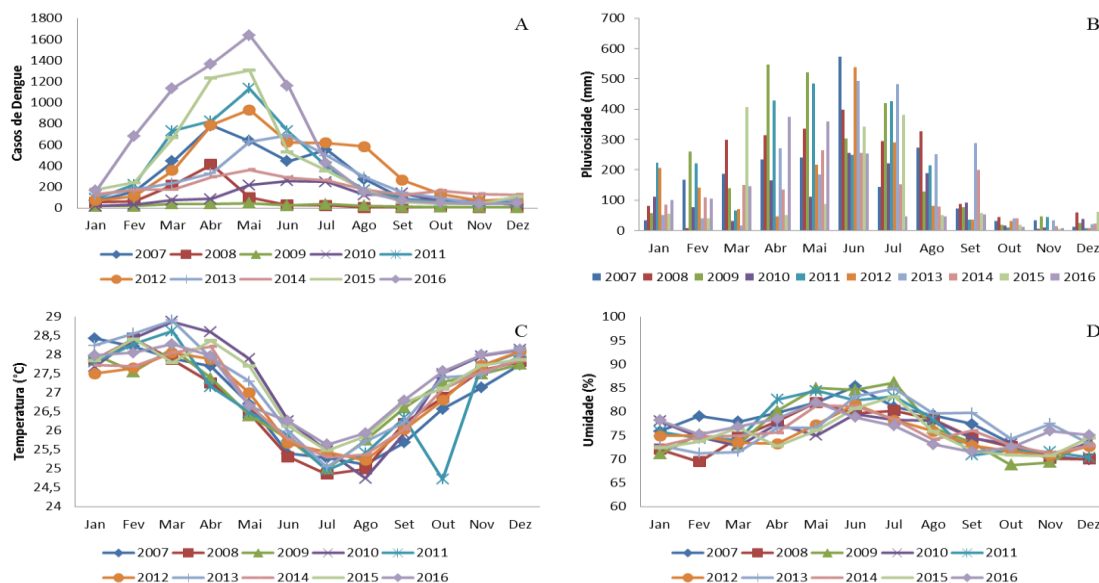
Anos	IIP (%)		IB (%)		Casos de Dengue	
	Período seco	Período chuvoso	Período seco	Período chuvoso	Período seco	Período chuvoso
2007	1.2	2.6	1.2	2,8	814	2.774
2008	0.5	2.8	0,6	3,3	357	567
2009	0.6	1.7	0,6	2.0	96	175
2010	0.9	1.6	1,1	1,9	300	1.067
2011	1.1	2.3	1,3	2,6	1.211	3.333
2012	1.0	1.2	1,1	1.4	826	3.806
2013	0.6	1.3	1.0	2.0	756	2.579
2014	0.5	1.0	0,6	1,3	906	1.501
2015	0.6	1.3	0,5	1,6	1.265	3.644
2016	0.2	0.7	0.3	0,9	2.122	4.806
Média	0.7	1.7	0,8	1,8	865	21.161

Fonte: Autor (2018).

Os maiores valores do índice de *Breteau* (IB) ocorreram na estação chuvosa (média de 1,8), principalmente nos anos de 2007 a 2015; enquanto no período seco média foi 0,8 (Tabela 2). Esses valores seguem a ocorrência das epidemias nos anos de 2014 e 2016, e se alinham com o número de casos da doença, que foi três vezes maior no período chuvoso do que no período seco (Tabela 2).

As variáveis meteorológicas temperatura média do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica apresentaram relação com os casos de dengue, que foram maiores no início do período chuvoso, especificamente no mês de maio, total de 6.992 casos (Figura 7a). Essa época combinou temperaturas médias do ar de 25 °C a 29 °C (Figura 7c) com o aparecimento de acúmulos de água (50 mm a 600 mm) (Figura 7b), com os maiores volumes nos meses de abril (257 mm), maio (280 mm) e junho (367 mm). Isso possibilita o acúmulo de água nos recipientes, e conseqüentemente, mais eclosões de ovos do mosquito, que contaminado ao se alimentar, dissemina a doença na população. Observa-se, ainda, que no período de transição entre o período seco e chuvoso da região (fevereiro a março) começa a aumentar o número de casos da doença, com os picos ocorrendo nos meses de abril a junho.

Figura 7 - Casos de Dengue (a), pluviosidade (b), temperatura (c) e umidade (d) da cidade de João Pessoa - Paraíba.



Fonte: Autor (2018).

Discussão

Os valores da precipitação pluviométrica e da temperatura média do ar estiveram dentro da faixa que favorece o desenvolvimento do *Aedes aegypti*, como encontrado por Beserra et al. (2006), em estudo no estado da Paraíba. Não obstante, as variáveis socioambientais e climáticas quando analisadas de forma integrada são cruciais para compreender o desenvolvimento do mosquito e consequentemente, a transmissão da dengue, como afirma Rossi et al. (2015).

Beserra (2010) afirma que o vetor em questão é capaz de realizar oviposição em diferentes recipientes/depósitos, e principalmente distribuir a sua população em água com diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas, devido a sua plasticidade fenotípica. Tal comportamento pode ser relacionado à sua adaptação de viver em ambientes fortemente antropizado (CHAN e CHAN, 1971; SANTOS, 2008) e com grande variedade de habitats (CHAN e CHAN, 1971). Além disso, de acordo com Dom et al. (2013) faz-se necessário reconhecer esses locais de reprodução, pois é possível estabelecer um controle efetivo do vetor no que diz respeito ao seu desenvolvimento e transmissão.

De forma geral, os anos de 2007 a 2016 foram mais propícios ao aparecimento do mosquito *Aedes aegypti*, pela combinação de altas temperaturas e o aparecimento de recipientes com acúmulo de água em virtude

do início do período chuvoso, condições ideais para o acasalamento seguido de oviposição. Ou seja, o mosquito se prolifera na transição entre o período seco da região e o início do período chuvoso onde as más condições de infraestrutura da área de estudo possibilita o surgimento de diversos criadouros.

Beserra et al. (2006) analisando o ciclo de vida de vida do referido vetor no estado da Paraíba, verificou em laboratório, que a faixa favorável de temperatura para o desenvolvimento do vetor encontra-se entre 22°C e 30°C, ou seja, muito próximo a faixa de condições climáticas naturais encontrada na cidade de João Pessoa. Castro et al (2013) no mesmo Estado, encontrou viabilidade dos ovos de *Aedes aegypti* em umidade variando de 80% a 100%, corroborando assim, com o presente estudo. Chien e Yu (2014) também identificaram que as medidas meteorológicas que influenciaram na ocorrência de casos de dengue em Taiwan, foram temperatura (> 20 °C) e precipitação pluviométrica (> 50 mm).

Conclusão

O *Aedes aegypti* é considerado o principal vetor transmissor de doenças epidêmicas, como a dengue, e tem grande adaptação ao ambiente urbano.

Os resíduos jogados em terrenos baldios, córregos e/ou rios, contribuem para a proliferação do *Aedes aegypti* e sua oviposição com desenvolvimento nos diversos tipos de criadouros encontrados na área de estudo, merecendo destaque o subgrupo A2 e grupo B.

Em todo o período de estudo, o mês de maio registrou 6.992 casos de dengue, coincidindo com o começo do período chuvoso, período com maiores valores dos índices de Infestação Predial e de *Breteau*. Pois, quando chega o período chuvoso, onde há o aumento das chuvas e do acúmulo de água nos recipientes ocorrem maiores eclosões dos ovos, e consequentemente, disseminação da doença.

Para a proliferação do mosquito, observou-se valores de precipitação pluviométrica acima de 200 mm, temperaturas média do ar entre 25 °C e 29 °C

e umidade relativa do ar variando de 70% a 80%. Tais variáveis associadas à falta de infraestrutura urbana tornam as condições ideais para o ciclo de vida do *Aedes aegypti*, resultados corroboram com outros estudos. Dessa forma, os casos de Dengue no município de João Pessoa/PB vêm apresentando um padrão sazonal, com aumento do número de casos após os meses do período seco (fevereiro e março) e pico no período chuvoso entre os meses de abril a junho.

Referências

- BESERRA, E.B. et al. Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. Public Health, v. 35, p. 853-860, 2006.
- BESERRA, E.B. et al. Efeito de qualidade da água no ciclo de vida e na atração para oviposição de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). Public Health, v. 39, p. 1016-1023, 2010.
- BRASIL. Diagnóstico rápido nos municípios para vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil – LIRAA: metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial, 2005.
- CASTRO, F.P. et al. Ciclos de vida de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) do semiárido da Paraíba. Iheringia, v. 103, p. 118-123, 2013.
- CHAN, K.L.; HO, B.C.; CHAN, Y.C. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore city. Bull. Wld. Hlth. Org., v. 44, p. 629-633, 1971.
- CHANG, A.Y.; FULLER, D.O.; Carrasquillo, O.; Beier, J. C. Social justice, climate change, and Dengue. Health and Human Rights Journal, v. 16, p. 1-14, 2014.
- CHIEN, L.C.; YU, H.L. Impact of meteorological factors on the spatiotemporal patterns of Dengue fever incidence. Environmental International, v. 73, p. 46-56, 2014.
- COSTA, A.I.P.; NATAL, D. Distribuição espacial da Dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no sudoeste do Brasil. Revista de Saúde Pública, v. 32, p. 232-236, 1998.
- GALATI, E.A.B. et al. Mudanças climáticas e saúde urbana. Revista USP, v. 107, p. 79-90, 2015.
- IPCC. Climate change. 2013. The physical science basis.
- LEHOCZKY, A.; SOBRINO, J.A.; SKOKOVIC, D.; Aguilar, E. The urban heat island effect in the city of Valencia: a case study for hot summer days. Urban Science, v. 1, p. 1-18, 2017.

LIU-HELMERSSON, J. et al. Climate change and *Aedes* vectors: 21st century projection for Dengue transmission in Europe. *EBiomedicine*, v. 7, p. 267-277, 2016.

MAGALHÃES, G.B.; ZANELLA, M.E. A variabilidade climática e a frequência de Dengue em Fortaleza, CE, Brasil. *Revista Eletrônica PRODEMA*, v. 9, p. 35-50, 2015.

ROSSI, M.M.; LOPEZ, L.F.; MASSAD, E. The dynamics of temperature and rainfall dependent Dengue transmission in tropical regions. *Annals of Biometrics & Biostatistics*, v. 2, p. 1-6, 2015.

SANTOS, J.S.; Campo térmico urbano e a sua relação com o uso e cobertura do solo em uma cidade tropical úmida. Campina Grande, Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - UFCG, 2011.

SANTOS, M.A.V.M. *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae): estudos populacionais e estratégias integradas para controle vetorial em municípios da região metropolitana do Recife, no período de 2001 a 2007. Recife, Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, 2008.

TORRES, J.R. et al. Epidemiological characteristics of Dengue disease in Latin America and in the Caribbean: a systematic review of the literature. *Journal of Tropical Medicine*, v. 1-18, 2017.

WU, X. et al. Impact of climate change on human infections diseases: empirical evidence and human adaptation. *Environment International*, v. 86, 14-23, 2016.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA EXPLORAÇÃO DE GRANITO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO.

Dihego de Souza Pessoa¹, Ana Maria Ferreira Cosme², Rosimery Alves de Almeida Lima³, Viviane Farias Silva⁴

^{1,2,3}Estudantes de Pós-Graduação, Mestrado em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

⁴Pós-doutoranda em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

RESUMO

A extração da rocha granito representa uma atividade causadora de impactos ambientais, comprometendo a qualidade do ambiente tanto no que diz respeito à exploração de áreas naturais quanto na geração de resíduos. Este estudo foi realizado objetivando-se identificar o processo de exploração da Jazida que origina o granito Preto São Marcos pela empresa GRANFUJI no município de Casserengue-PB e os impactos ambientais causados pelo processo. A pesquisa de caráter exploratório utilizou como metodologia a visita *in loco*, registros fotográficos, coleta de dados através do decibelímetro e entrevistas com o engenheiro responsável pela extração da rocha. Dentre os impactos detectados, grande parte está associado à extração e beneficiamento. Foram também constatados danos ambientais relacionados à vegetação da caatinga no local, que não está resistindo ao impacto da mineração, sendo constituída basicamente por plantas arbóreas exóticas, como algaroba. Salienta-se que a mineração é uma atividade econômica imprescindível para o desenvolvimento local, porém, suas consequências a médio e longo prazo devem ser analisadas assim como a aplicação de tecnologias que minimizem os impactos.

PALAVRAS-CHAVE: Degradação Ambiental. Mineração. Poluição Sonora.

ABSTRACT

The extraction of granite rock represents an activity that causes environmental impacts, compromising the quality of the environment both in the exploration of natural areas and in the generation of waste. This study was carried out with the purpose of identifying the process of exploration of the deposit that originates the granite Black São Marcos by the company GRANFUJI in the municipality of Casserengue-PB and the environmental impacts caused by the process. The exploratory research used as a methodology the visit in loco, photographic records, data collection through the decibelimeter and interviews with the engineer responsible for the extraction of the rock. Among the observed impacts, much of this is associated with extraction and processing. Impacts related to caatinga vegetation were also observed at the site, which is not resisting the impact of mining, being constituted basically by exotic tree plants (algaroba). It should be stressed that mining is an economic activity essential for local development, but its consequences in the medium and long term should be analyzed as well as the application of technologies that minimize the impacts.

KEY WORDS: Environmental Degradation. Mining. Noise pollution.

RESUMEN

La extracción de la roca granito representa una actividad causante de impactos ambientales, comprometiendo la calidad del ambiente tanto en lo que se refiere a la exploración de áreas naturales como en la generación de residuos. Este estudio fue realizado con el objetivo de identificar el proceso de explotación de la Jazida que origina el granito Negro São Marcos por la empresa GRANFUJI en el municipio de Casserengue-PB y los impactos ambientales causados por el proceso. La investigación de carácter exploratorio utilizó como metodología la visita in loco, registros fotográficos, recolección de datos a través del decibelímetro y entrevistas con el ingeniero responsable por la extracción de la roca. Entre los impactos observados, gran parte está asociada a la extracción y beneficiamiento. También se observaron impactos relacionados con la vegetación de la caatinga in situ, que no está resistiendo al impacto de la minería, constituida básicamente por plantas arbóreas exóticas (algarroba). Se destaca que la minería es una actividad económica imprescindible para el desarrollo local, pero sus consecuencias a medio y largo plazo deben ser analizadas así como la aplicación de tecnologías que minimicen los impactos.

PALABRAS CLAVE: Degradación Ambiental. La minería. Polución Sonora.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta a quinta maior extensão territorial do mundo, ocupando a sexta colocação no que se refere a taxa de produção de mineração. Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2012) o setor brasileiro de mineração tem enorme potencial geológico, sendo sua maior parte ainda não explorada. Brum (2000), defende que o potencial extrativo de minerais no Brasil possui em seu subsolo aproximadamente 85% de nióbio, 12,2% de cassiterita, 11,1% de bauxita, 9,3% de caulim e 8% de ferro, estando esses minerais dispersos nos territórios de Minas Gerais, Pará, São Paulo, Mato Grosso, Goiás e Bahia. Juntos, estes estados representam aproximadamente cerca de 76% de toda a produção mineral do país.

No entanto, não significa que o país esteja adequadamente desenvolvido em termos de extração e processamento de minerais, tendo em vista que a extração da rocha granito representa a principal atividade causadora de impactos na região, comprometendo a qualidade ambiental da área (Barreto, 2011). As atividades de mineração geram enormes impactos ambientais e dentre eles à vegetação, influenciando na sua regeneração (MECHI & SANCHES, 2010).

Para Leal (2005), apud Barreto (2011), a mineração representa a uma atividade indispensável à sobrevivência das sociedades atuais, tal fato ocorre dada a importância assumida pelos bens minerais em praticamente todas as atividades humanas, como: habitação, construção, saneamento básico, transporte, agricultura, da tecnologia de ponta nas áreas de comunicações e medicina. Entretanto é cada vez mais um desafio para o desenvolvimento sustentável, tendo em vista que uma vez retirados da natureza em exaustão, fica impossibilitada a renovação dos recursos naturais.

Assim como toda exploração de recurso natural a mineração provoca impactos no meio ambiente seja, no que diz respeito à exploração de áreas naturais ou mesmo na geração de resíduos (Silva, 2007 apud Gomes, 2014). A exploração dos minérios ocasionam a poluição do ar decorrente as partículas desprendidas no decorrer dos procedimentos de quebra e desmontes das rochas, como também a queima de combustível utilizado pelo maquinário. Observa-se a poluição sonora e que as vibrações no solo ocasionadas pelos transportes e equipamentos usados na atividade de mineração, podem ocorrer mudanças na estrutura das rochas influenciando na sua resistência, conforme afirma Menchi & Sanches, (2010).

Nesse contexto a presente pesquisa foi executada objetivando-se avaliar os procedimentos utilizados na mineração e os impactos ambientais na exploração do granito no semiárido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de caráter exploratório utilizou como metodologia a visita in loco em maio de 2017, registro fotográfico, entrevista com o engenheiro responsável pela extração da rocha ornamental, a coleta de dados com o uso do aparelho decibelímetro, além de um levantamento bibliográfico acerca das mais recentes pesquisas sobre a extração de minérios e avaliação de Impactos Ambientais.

Caracterização da Área de Estudo

O município de Casserengue-PB possui uma população de aproximadamente 7.436 habitantes (IBGE, 2016), e estando localizado na Microrregião do Curimataú e na Mesorregião Agreste Paraibano com latitude 6° 45' 4" S e longitudes 35° 43' 05" W, está inserido na unidade geoambiental dos Serrotes, Inselbuergues e Maciços Residuais. Essas áreas situam-se em altitudes de 200 a 500 m, compreendendo elevações geralmente formadas por grandes penhascos rochosos. Nos piemontes dessas elevações são frequentes os solos profundos e de alta fertilidade natural. A vegetação é de Caatinga Hipoxerófila, com pequenas áreas de Florestas Caducifólia (CPRM, 2005).

O sentido dos ventos é SSE (Sul-Sudeste) e o regime climático é quente, com chuvas de inverno, sendo o período chuvoso entre fevereiro a agosto, e precipitação média anual na ordem de 750 mm. O potencial hidrogeológico varia de baixo a muito baixo, com a qualidade da água bastante comprometida devido à alta salinidade (CPRM, 2005).

Partindo da cidade de Campina Grande são 71 km de distância até o município de Casserengue, com acesso através da BR-104 até o município de Remígio, em seguida prossegue pela PB-105 até chegada ao município. O acesso a pedreira é feito por estrada sem pavimentação na direção da localidade de Cinco Lagoas, estando localizada no interior da fazenda São Pedro a 5 km do centro urbano. A área da pedreira possui aproximadamente 5 ha, a mesma encontrando em estado avançado de degradação ambiental.

Caracterização da Empresa

A empresa está em pleno exercício no município desde o ano de 1999, até os dias atuais, tendo em vista que os funcionários da empresa são da própria cidade, a extração de granito tem se caracterizado como atividade de extrema importância econômica para o município e fonte de renda de muitos moradores da região. A mineração é gerenciada por Brilhante, Engenheiro de mineração, o

mesmo coordena o trabalho de 34 funcionários que segundo o mesmo possuem carteira assinada.

Para o funcionamento e exploração da pedreira, a Empresa recebeu concessão de Lavra do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), licença ambiental da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), autorização dos bombeiros e a autorização do exército. No licenciamento da empresa existem especificações sobre recuperação de área degradada e na área de exploração, sendo necessária a destinação correta dos resíduos gerados.

A água utilizada por essa empresa é abastecida por carro pipa, sendo que na propriedade existem duas caixas d'água uma com 5.000 litros e outra com 8.000 litros, totalizando 13.000 litros, por meio de uma bomba é feito o transporte da água para a casa sede.

Para a energia, é utilizado gerador a diesel, tendo em vista que na propriedade não possui energia elétrica proveniente da distribuidora de energia. Segundo informações do Engenheiro responsável, existem quatro geradores com potência capaz de suprir as necessidades da cidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Impactos Ambientais no Processo de Extração

Como toda atividade de mineração a extração dos blocos de uma lavra de rochas ornamentais é uma atividade altamente impactante. Os efeitos ambientais estão associados à abertura da cava, (retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local), ao uso de explosivos no desmonte de rocha (sobrepressão atmosférica, vibração do terreno, ultralancamento de fragmentos, gases, poeira e ruído), ao transporte e

beneficiamento do minério (geração de poeira e ruído), afetando os meios como água, solo e ar, além da população local.

Na Pedreira de Casserengue-PB, foi necessário o rebaixamento temporário do lençol freático para o desenvolvimento da mineração, sendo possível encontrar poças de água com alto teor de sais, e em maior proporção o magnésio.

Tendo em vista que a empresa já possui um padrão de qualidade, os materiais considerados de segunda ou de terceira qualidade, não são colocados para venda no mercado. Os produtos de qualidade superior são exportados para o México, Estados Unidos da América e Itália.

Dos materiais provenientes do processo de extração, os blocos maiores são destinados a diversas aplicações, dentre elas, a construção de abrigo na própria fazenda (Figura 1A) e dispostos nas laterais do campo de futebol da fazenda (Figura 1B), porém existe também blocos menores dispostos a poucos metros da área de mineração, ocasionando um forte impacto visual na paisagem (Figura 1C, 1D e 1E).

Figura 1. Disposição dos rejeitos das rochas no processo de extração





C.

D.

Fonte: Autores

Um projeto existente na empresa para destinação correta das rochas menores seria a fabricação de brita, porém, através de testes realizados foi verificado sua inviabilidade na engenharia civil devido a densidade do material ser muito alta e devido o material apresentar facilidade em se partir.

Além da supressão vegetal com perda de vegetação nativa, do impacto visual, do depósito inadequado de resíduos e movimentação do solo facilitando a erosão e o assoreamento, observou-se um intenso movimento de máquinas, além de carros e caminhões, que vêm acompanhados de ruídos, poeira e emissão de gases, agravando-se quando as máquinas entram em operação com as vibrações provocadas pelas perfurações nas rochas.

Para quantificar o impacto causado pelos ruídos na perfuração das rochas, foi utilizado um medidor de pressão sonora simples (decibelímetro) modelo DL -1000 em dois pontos próximo a atividade, onde foram realizadas 3 leituras em cada ponto com duração de 5 min (Figuras 2A, 2B). Os métodos de medição foram seguidos conforme NBR 10151 e o resultado comparado com os níveis de pressão sonora recomendadas pela NR-15.

Figura 2. Pontos de coleta dos ruídos provenientes da perfuração das rochas (A); Ponto 1 (B);

A.



B.



Fonte: Autores

Com a britagem da rocha ocorre geração de poeira (com risco de doenças pulmonares aos trabalhadores), ruídos (pela vibração dos equipamentos) e consumo de energia.

A detonação de explosivos também é outro tipo de ruído gerado, que inclusive pode ser ouvido por comunidades próximas. Apesar de ocorrer esporadicamente, esse é também um dos impactos de desconforto, por assustar as pessoas em suas atividades diárias. Nessa visita não foi possível quantificar os ruídos nas detonações, foi verificado apenas a demarcação da área com linhas de furos a ser implodida nas próximas semanas (Figura 3).

Figura 3. Local demarcado para desmonte da rocha por explosivo



Fonte: Autores

Impactos Ambientais no Processo de Beneficiamento

Na etapa subsequente à extração ocorre o beneficiamento da rocha, que é realizado pela empresa GRANFUJI no município de Campina Grande. Para se chegar ao acabamento final, utilizam-se máquinas com movimentos circulares sobre a superfície da chapa que diminuem gradativamente a rugosidade, o atrito ocasionado pelo movimento é refrigerado por um fluxo de água constante, que por sua vez produz uma lama abrasiva que vai sendo depositada em tanques. Dessa lama, a parte sólida é retirada para que a água possa ser reutilizada várias vezes, até não seja mais possível a sua utilização, então ela é descartada.

O material de rejeito com o corte e o polimento na fabricação do granito, são destinados a fabricação de areia higiênica para gatos da marca Prump, anteriormente esse material já foi utilizado na produção de tijolo solo-cimento. Então, esses resíduos são inicialmente triturados, secados e por fim incorporado ao amido de milho e a vermiculita. O produto gerado atende a um mercado promissor devido a crescente procura pelos resíduos.

O reaproveitamento dos rejeitos gerados no processo de beneficiamento é uma prática recente feita pela empresa, visto que anteriormente esse material altamente poluidor era descartado em aterro construído no entorno da indústria.

Impactos Ambientais Identificados

É possível verificar na Tabela 1 os impactos positivos e negativos identificados na exploração da Jazida para produção de granito São Marcos, estão descritos os meios afetados por essa atividade. Foi utilizado um check list para avaliar os impactos em cada fase dos procedimentos realizados na mineradora.

Tabela 1. Impactos positivos e negativos na extração e beneficiamento do granito São Marcos

Fatores Ambientais																
		Meio Físico						Meio Biótico		Meio Antrópico						
		Água	Ar				Solo	Fauna	Flora	Atividade Econômica			Saúde		População	
Aspectos/ Atividades		Águas superficiais e fluxo do Rio	Gases e Poeira	Vibração	Ruído	Ultralancamento	Assoreamento e erosão	Interferência no habitat dos animais	Interferência na vegetação	Geração de Emprego	Geração de Tributo	Formação de matéria prima	Acidente no trabalho	Doença e danos à saúde	Alteração visual e paisagística	Conflito no uso e ocupação do solo
Extração	Decapeamento	N	N	N	N	-	N	N	N	P	P	P	N	N	N	N
	Desmonte	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	N	N	N	N
	Transporte	-	N	N	N	-	-	N	N	P	P	P	N	N	N	-
	Estocagem	-	-	-	-	-	N	N	N	P	P	P	N	N	N	-
Beneficiamento	Serragem	N	N	N	N	-	-	N	N	P	P	P	N	N	N	-
	Polimento	N	N	N	N	-	-	N	N	P	P	P	N	N	N	-
	Estocagem	-	-	-	-	-	N	N	N	P	P	P	N	N	N	-

Legenda:

P = Impacto Positivo N = Impacto Negativo - (traço) = Inexistência de Impacto

Fonte: Pontes et al. (2013) – Adaptado pelos Autores (2017).

Nas áreas mais degradadas da extração, a vegetação da caatinga não está resistindo ao impacto causado pela mineração, sendo constituído basicamente por plantas arbóreas exóticas (algaroba) e algumas herbáceas nativas (fumo-bravo, malva amarela [*Sida Golheirensis Ulbr*]) atuando como plantas pioneiras (Figura 4A e 4B).

Figura 4. Áreas degradadas cobertas por plantas pioneira

A.



B.

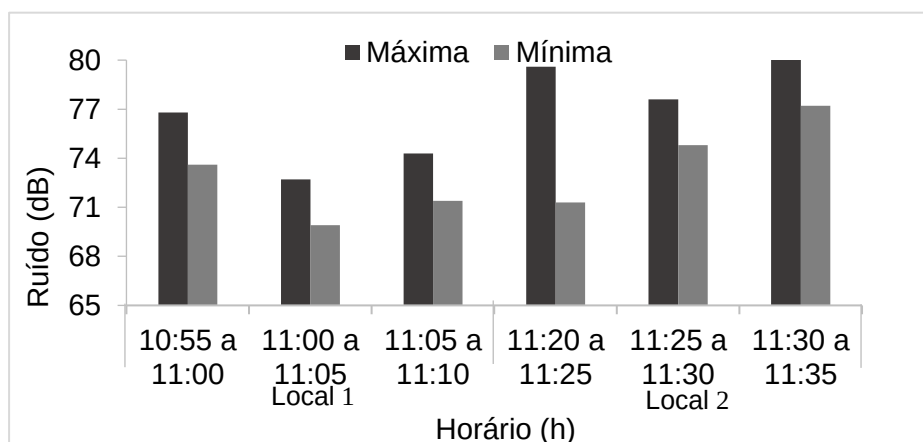


Fonte: Autores

A malva é comum de ser encontradas nas regiões de tabuleiros e foi muito comum encontra-la na beira das estradas. Por ser uma planta bastante resistente, adapta-se com facilidade em solos de pouca fertilidade e em regiões secas.

Com relação ao ruído, no Brasil, a Norma Regulamentadora NR-15 permite uma exposição de até 8 horas diárias a ruídos de 85 dB em nível de pressão sonora (dBNPS). Conforme aumenta o nível de ruído, diminui o tempo de exposição permitido pela NR-15 (Brasil, 1978). A exposição por tempos maiores pode acarretar em perda auditiva, denominada Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), que é causada pela exposição contínua a ruídos excessivos e é um tipo de surdez caracterizada pela perda progressiva e irreversível da audição através das células ciliares do órgão de Corti (Ministério da Saúde, 2006). A Figura 5 apresenta os valores máximos e mínimos coletados em dois pontos próximo ao desmonte da rocha.

Figura 5. Leitura de decibéis em dois pontos próximo ao desmonte das rochas



Fonte: Autores

De acordo com as leituras, foi possível observar que a faixa máxima de ruído variou entre 72,7 e 80,3 dB, porém, de acordo com o engenheiro responsável a intensidade sonora no local onde os trabalhadores estavam podem variar entre 100 e 140 dB, o que vai de acordo com a quantidade de máquinas que estão em funcionamento no momento.

De acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora NR-15, para valores de 100 dB o máximo de exposição diária permissível é de 1h, o que não ocorre na prática pois os funcionários no uso de suas atribuições ficam expostos a esses ruídos por um período médio de 12 h diárias, pois os mesmos fazem um banco de horas, tendo em vista que a máquina fica ligada durante uma semana, não podendo ser desligada com risco de queimá-la. Embora trabalhadores usem o equipamento de proteção auditiva, externo e interno, o ambiente apresenta-se insalubre devido à quantidade de horas que eles ficam expostos a esse ruído somatizados aos demais fatores.

Redução dos Impactos no Processo de Extração

Os impactos negativos em uma área de mineração podem ser permanentes, como no caso do relevo do terreno, que em sua maioria não retorna à sua configuração original, a reabilitação da área, torna-se necessária,

dando um novo uso para ela. Portanto, todo empreendimento minerário deve ter um plano de recuperação de área degradada.

A escolha dos métodos e técnicas a serem utilizados na recuperação de áreas degradadas depende da intensidade dos impactos apresentados na avaliação da área. Segundo Bitar (1997), apud Castro (2007), considerando apenas medidas a curto e médio prazo, podem ser citados os principais métodos de recuperação:

Revegetação – envolve desde a fixação localização de espécies vegetais até a implantação de reflorestamentos extensivos. A revegetação é bem vista, pois proporciona condições ideais para o repovoamento da fauna e regeneração de ecossistemas originais;

Medidas geotécnicas – podem envolver desde a execução de medidas simples até obras de engenharia complexas. Tais ações visam a estabilização física do ambiente. Há diversos procedimentos geotécnicos que podem ser utilizados, com terraplanagem, sistemas de drenagem e retenção de sedimentos, barragens ou diques de bacias de disposição dos rejeitos de beneficiamento, contenção de taludes de cortes, etc.;

Remediação – envolve a utilização de técnicas que visam eliminar, neutralizar, imobilizar, confinar ou transformar contaminantes presentes na área a ser recuperada, alcançando, assim a estabilidade do meio ambiente.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com esta pesquisa permitem um melhor entendimento diante dos problemas ambientais no município de Casserengue/PB associados a esta atividade. Cabe salientar que a mineração é uma atividade econômica imprescindível para o desenvolvimento local, porém, suas consequências a médio e longo prazo devem ser analisadas.

Para isso, é importante a conscientização da sociedade quanto ao respeito e a necessidade de proteção do meio ambiente. A empresa deve apresentar práticas que promovam o fechamento de ciclo ou investimentos em novas tecnologias que promovam uma produção mais limpa, minimizando os

impactos ambientais e nas áreas já degradadas, atitudes na sua recuperação de acordo com a intensidade do impacto, visando sempre a estabilidade do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação brasileira de normas técnicas, NBR 10.151, Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento, Junho de 2000, 4p.

BARRETO, M. L. C. do N. Diagnóstico ambiental da exploração do granito como rocha ornamental. Campina Grande – PB 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Limite de tolerância. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978 -NR 15 - anexo 11.

BRASIL. Ministério da Saúde. Perda auditiva induzida por ruído (Pair) / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 40 p.

BRUM, I.A.S. Recuperação de áreas degradadas pela mineração (monografia). Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola Politécnica USP. São Paulo, 2000

CASTRO, M. G. Levantamento de impactos ambientais na antiga pedreira municipal de Araçatuba-SP. Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto, 40p.2007

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Águas Subterrâneas no Estado da Paraíba - Diagnóstico do Município de Casserengue. Outubro, 2005. Acesso em: 19 Mai. 2017. Disponível em:

<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16025/Rel_Casserengue.pdf?sequence=1>

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. / Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2012. 1126p. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em: Maio de 2017.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. Sumário Mineral 2012. DNPM/ MME. Vol. 32, Brasília 2012. Disponível em: www.dnpm.gov.br. Acesso em: maio de 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016). População estimada do município de casserengue-PB. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=250415>. Acesso em: 20 de Mai. 2017.

GOMES, M. Da S. Extração de granito e impactos ambientais em sobrado – PB. João Pessoa, 2014.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. Estud. av. [online], São Paulo, v. 24, n. 68, p. 209-220, jan./fev./mar./abr. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000100016>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

PONTES, J. C.; Farias, M. S. S. de. Lima, V. L. A. Mineração e seus reflexos socioambientais: Estudo de impactos de vizinhança (EIV) causados pelo desmonte de rochas com uso de explosivos. Revista eletrônica Polêmica, v. 12, n. 1, 2013.

PROGNÓSTICO DA INCIDÊNCIA DE CASOS DE DENGUE NA CIDADE DE SALVADOR - BA, UTILIZANDO MÉTODO DE TRANSFORMADA WAVELET DISCRETA EM CONJUNÇÃO COM REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.

Arthur Pontes de Miranda Ramos Soares¹, Pedro Henrique Pereira Alves², Isabela Cavalcante Martins³, Lucas Costa Barreto⁴, Frede de Oliveira Carvalho⁵

¹Estudante de Graduação em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Alagoas.

²Estudante de Graduação em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Alagoas.

³Estudante de Graduação em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Alagoas.

⁴Estudante de Graduação em Engenharia Química, pela Universidade Federal de Alagoas.

⁵Doutor em Engenharia Química, professor associado IV, integrante do Grupo de Pesquisa Grupo de Qualidade Meio Ambiente e Energia.

Resumo

A dengue é uma arbovirose que tem como vetores transmissores os mosquitos do gênero *Aedes*, e é considerada uma das doenças mais perigosas das quais podem ser transmitidas pelo mosquito *Aedes*, já que a sua difusão pode ser bem rápida causando mortalidade (na forma de dengue hemorrágica principalmente) do indivíduo que a contrai. No Brasil, os números de casos de dengue vêm crescendo de forma preocupante, com surtos cíclicos, intercalando-se com ocorrências de epidemias. Portanto, os investimentos governamentais têm sido cada vez maiores objetivando diminuir esta propensão, buscando principalmente o entendimento das variáveis que favorecem o desenvolvimento do vetor, bem como a utilização de ferramentas computacionais para prever os casos de incidência. Neste contexto, faz-se necessário o tratamento de dados confiáveis, os quais traduzam a dinâmica da incidência da doença. Desta forma, a obtenção dos dados de casos de dengue na forma de séries de temporais tem sido utilizada recorrentemente. Em posse desses dados, é possível desenvolver métodos analíticos os quais permitam efetuar o prognóstico e posterior prevenção da manifestação de casos da referida doença. Uma das técnicas mais eficiente e recorrentemente citada na literatura é a análise das séries temporais através da associação de sistemas inteligentes (como as Redes Neurais Artificiais) com técnicas de análise de sinais (como a Transformada Wavelet Discreta). Essa técnica denominada por alguns autores como conjunção TWD-RNA (Transformada Wavelet Discreta com Rede Neural Artificial) tem apresentado resultados superiores em relação à métodos clássicos baseados somente em estatística. Desta forma, neste trabalho buscou-se investigar a eficiência da conjunção TWD-RNA no prognóstico de casos de dengue na cidade de Salvador, a partir dos dados mensais de casos de dengue evidenciados entre os anos de 2000 a 2008 obtidos no site da SINAN (Sistema de Informações de Agravos de Notificação).

Descritores: Transformada Wavelet Contínua. Dengue. Salvador. RNA.

Abstract

Dengue is an arbovirose transmitted by vectors as *Aedes* mosquitoes, and is considered one of the most dangerous diseases transmitted by these ones, since its diffusion may be considered so fast leading to death (when manifested in hemorrhagic dengue way mainly). In Brazil, the amount of dengue cases has been growing up in a terrible way, presenting cyclic outbreaks, and epidemics occurrences. Therefore, the government investments have been increasing aiming to decrease it, seeking understanding the variables that contribute to vector development, as well as, the use of forecast computational tools. In this context, suitable data treatment is required, and show up the disease incidence dynamic. Thus, dengue data cases in temporal series way has been recurrently used. From this data, it is possible to perform analytics methods that allow dengue cases forecast and subsequent prevention cases manifestation of this disease. One of the most efficient techniques presented in literature is temporal series analyses with intelligent systems (as Artificial Neural Network) and signals analyses technique (as Discrete Wavelet Transform) approach. This technique called ensemble DWT-ANN approach (Discrete Wavelet Transform with Artificial Neural Network), has showing up best results than another classical based on statistics methods only. Thus, the efficiency of ensemble DWT-ANN in dengue cases forecast is investigated, analyzing data from Salvador City, by mensal dengue cases evidenced between the years 2000 to 2008, this data was obtained in SINAN (*Sistema de Informações de Agravos de Notificação*) website.

Descriptors: Discrete Wavelet Transform. Dengue. Salvador. ANN.

Resumen

El dengue es una arbovirosis que tiene como vectores transmisores los mosquitos del género *Aedes*, y es considerada una de las enfermedades más peligrosas de las cuales pueden ser transmitidas por el mosquito *Aedes*, ya que su difusión puede ser muy rápida causando mortalidad (en forma de dengue hemorrágico principalmente) del individuo que la contrae. En Brasil, los números de casos de dengue vienen creciendo de forma preocupante, con brotes cíclicos, intercalándose con ocurrencias de epidemias. Por lo tanto, las inversiones gubernamentales han sido cada vez mayores objetivando disminuir esta propensión, buscando principalmente el entendimiento de las variables que favorecen el desarrollo del vector, así como la utilización de herramientas computacionales para

predecir los casos de incidencia. En este contexto, se hace necesario el tratamiento de datos confiables, que traducen la dinámica de la incidencia de la enfermedad. De esta forma, datos de casos de dengue en forma de series de temporales se ha utilizado recurrentemente. En posesión de esos datos, es posible desarrollar métodos analíticos que permitan efectuar el pronóstico y posterior prevención de la manifestación de casos de dicha enfermedad. Una de las técnicas más eficiente y recurrentemente citada en la literatura es el análisis de las series temporales a través de la asociación de sistemas inteligentes (como las Redes Neuronales Artificiales) con técnicas de análisis de señales (como la Transformada Wavelet Discreta). Esta técnica denominada por algunos autores como conjunción TWD-RNA (Transformada Wavelet Discreta con Red Neuronal Artificial) ha presentado resultados superiores en relación a los métodos clásicos basados solamente en estadística. De esta forma, en este trabajo se buscó investigar la eficiencia de la conjunción TWD-RNA en el pronóstico de casos de dengue en la ciudad de Salvador, a partir de los datos mensuales de casos de dengue evidenciados entre los años 2000 a 2008 obtenidos en el sitio de la SINAN, Sistema de Información de Agravios de Notificación.

Descritores: Transformada Wavelet Discreta. Dengue. Salvador. RNA.

Introdução

A dengue é uma das doenças transmitidas por vetores mais prevalentes em regiões tropicais e subtropicais do planeta. O vírus da dengue (DENV) é transmitido principalmente por duas espécies de mosquito Aedes: *Aedes aegypti* (*Ae. aegypti*), como o principal vetor e o *Aedes albopictus* (*Ae. albopictus*), como vetor secundário. O DENV foi classificado em quatro tipos sorologicamente distintos (DEN-I, DEN-II, DEN-III e DEN-IV), que podem causar sintomas clínicos que incluem febre, dor de cabeça, dores musculares e articulares, e dor retro-orbital. Anticorpos específicos para cada tipo podem ser produzidos contra casos de infecção pelo mesmo sorotipo de DENV; no entanto, a dengue hemorrágica e síndrome do choque da dengue mediada por um mecanismo de aumento dependente de anticorpos, pode ocorrer se a infecção subsequente for causada por sorotipos diferentes.

O fardo da doença da dengue aumentou dramaticamente desde 1970, e estimativas recentes indicam 390 milhões de infecções anualmente e aproximadamente 100 milhões de pessoas com sintomas. No Brasil, desde o início de 2015 foram notificados

mais de 800 mil casos de dengue, enquanto que em 2014 foram 591 mil. Atualmente, a cada quatro cidades do país, três apresentam pelo menos um caso notificado. A dengue é dominante na América Latina, Sudeste Asiático e Ásia Pacífica; no entanto, os países do Sul Ásia, incluindo Paquistão, Índia e Bangladesh, também relataram um número crescente de surtos e trouxe significativa impactos na saúde pública.

As mudanças ecológicas na transmissão da dengue são atribuíveis a causas multifatoriais com interações complexas. O *Ae. aegypti* e o *Ae. albopictus* são bem adaptados ao meio urbano; assim, a urbanização desencadeada pela economia e desenvolvimento, pode criar microambientes artificiais ideais para os vetores da doença. Além disso, com a globalização, viagens internacionais e domésticas frequentes também aumentam a probabilidade de transmissão da dengue.

O clima é outro fator importante, diversas interações foram relatadas entre os parâmetros meteorológicos locais (temperatura, precipitação e umidade), dinâmica populacional da circulação do vírus e probabilidade de transmissão. Desta forma, uma compreensão melhor da incidência de casos de dengue pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias eficazes na detecção e resposta nos casos de dengue emergentes.

Material e Métodos

Tendo em vista a problemática descrita, a necessidade de se obter o máximo de informações possível sobre o fenômeno epidemiológico da dengue é crescente. Neste trabalho, foram utilizadas duas técnicas computacionais de análise de séries temporais, a rede neural artificial sozinha e em conjunção com a transformada *wavelet* discreta, na tentativa de construir um modelo de previsão eficiente dos casos de dengue na cidade de Salvador, Bahia.

Base de Dados

Os dados de casos reportados de dengue na cidade de Salvador, dos anos de 2000 a 2008, foram obtidos através do portal SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação). Esta base de dados é alimentada a partir de notificações e investigações de casos de doenças e agravos que fazem parte da Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória (LNDNC), portaria GM/MS Nº 2325 de 08 de dezembro de 2003. A tabela de dados diários de dengue gerada foi filtrada para conter somente os valores

numéricos dos casos de dengue durante os meses, não incluindo dados pessoais dos indivíduos registrados. Da tabela de dados diários, foi realizada uma média aproximada dos dados para obter a série mensal utilizada.

Redes Neurais Artificiais

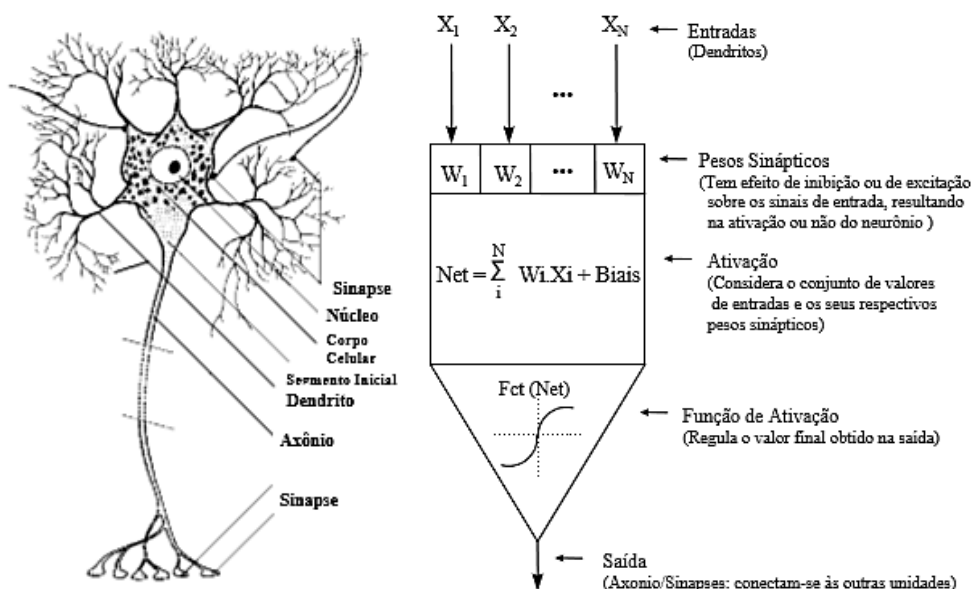
Segundo Osório e Bittencourt (2000), o conceito de Inteligência Artificial – I.A. foi abordado pela primeira vez em 1956 por McCarthy. Esse termo geralmente se refere à abordagem científico-computacional para a inteligência da máquina. Esta abordagem enfatiza o processamento simbólico. Assim, a I.A. tornou-se popular com a possibilidade de igualar o computador com as atividades cerebrais. Esta visão varia desde a especulação clássica de ficção científica até os sistemas de armas (KOSKO, 1992).

As ferramentas de I.A. evoluíram para sistemas programados unicamente para resolver um determinado problema. Posteriormente, estas ferramentas foram munidas de mecanismos de aquisição automática de conhecimentos, chegando-se assim ao que conhecemos por Redes Neurais Artificiais (RNAs). As RNAs são sistemas computacionais inteligentes inspiradas nos neurônios naturais (Figura 1.A) e, portanto, foram aperfeiçoadas para terem a capacidade de se adaptar e de aprender a realizar certa tarefa, ou comportamento, à partir de um conjunto de exemplos dados. Nas últimas décadas, as redes neurais têm sido utilizadas para identificação, avaliação e previsão de dados, principalmente no estudo de séries temporais envolvendo, entre outras coisas, variáveis climáticas (OSÓRIO e BITTENCOURT, 2000) (SILVA, I. A. F. 2014).

Figura 1 - Representações da estrutura de um neurônio natural em (A) e da estrutura um neurônio artificial em (B)

A

B



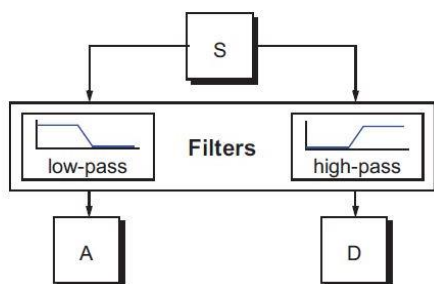
Fonte: Osório e Bittencourt (2000).

Portanto, uma Rede Neural Artificial é um modelo computacional de inspiração biológica que consiste em processar elementos (chamados neurônios) e conexões entre eles com coeficientes (pesos) vinculados às conexões, que constituem a estrutura neuronal, treinamento e algoritmos que guardam a informação, anexados à estrutura (SARAIVA, 2017).

Transformada Wavelet Discreta

A Transformada *Wavelet* Discreta é um método de análise espectral que separa os componentes de frequência do sinal de acordo com a magnitude. Como mostra na Figura 2, a TWD decompõe o sinal, característico das variáveis, em altas frequências e baixas frequências, através de uma função característica chamada *Wavelet*-mãe, de forma que o sinal decomposto tenha as mesmas características desta função. Assim, é possível extrair informações sobre a frequência embutida na série temporal e realizar o prognóstico mais eficientemente (Deo *et al.*, 2016), (Zhu *et al.*, 2016), (SARAIVA, 2017).

Figura 2 – Decomposição de sinal utilizando a Transformada *Wavelet* Discreta.



Fonte: Math Work.

A descrição matemática da Transformada *Wavelet* é dada pela Equação (1), onde $x(t)$ representa o sinal temporal.

$$W(a, b) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \varphi_{a,b}(t) dt \quad (1)$$

em que: $\varphi_{a,b}(t) = \frac{1}{\sqrt{|a|}} \left(\frac{t-b}{a} \right)$ (2)

O termo $\varphi(t)$ é a função ondulatória chamada de *Wavelet*-mãe, cuja área sob seu gráfico é igual à zero, e cuja energia tem valor finito.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(t) dt = 0 \quad (3)$$

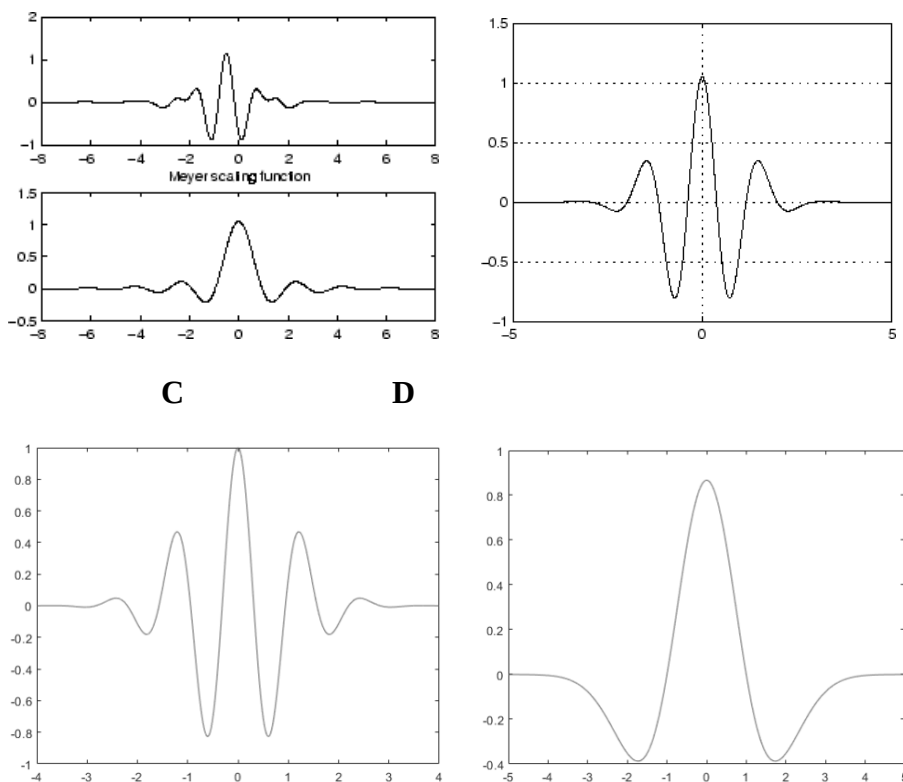
então: $0 < \int_{-\infty}^{+\infty} |\varphi(t)|^2 dt < \infty$ (4)

Existem várias funções características dentro das *Wavelets*-mãe que têm exatamente as mesmas particularidades que as fazem ser “funções *Wavelet*”, mudando apenas a leitura do sinal. Alguns exemplos dessas funções estão presentes na Figura 3, sendo todos retirados do *MathWorks - Wavelet Toolbox Functions*.

Figura 3 – Funções Wavelet. 3.A Meyer; 3.B Gaussiana; 3.C Morlet; 3.D Chapéu Mexicano.

A

B

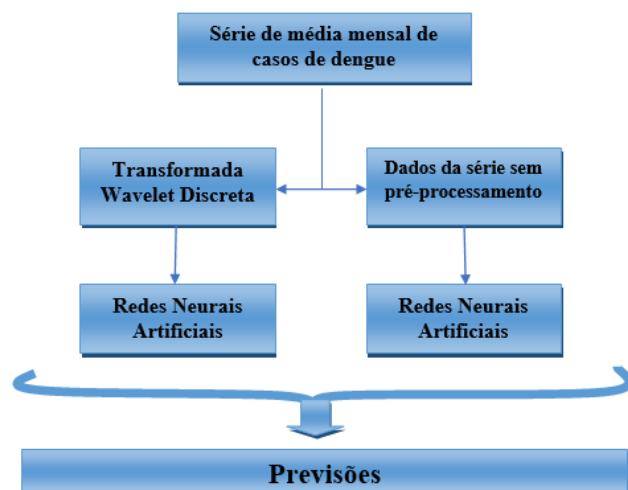


Fonte: Math Work.

Arquitetura dos Modelos

O presente artigo apresenta a comparação entre dois modelos que envolvem RNA, um puramente RNA e o segundo um modelo híbrido de *Wavelet* com RNA (TWD+RNA). Estes modelos são modelos não fenomenológicos, mas sim em caixa preta, os dados a entrarem na rede não dependem ser de uma área específica. Assim, a Figura 4 resume esquematicamente as etapas de investigação desta série temporal pelos dois modelos.

Figura 4 - Metodologia empregada nos modelos RNA puro e modelo Wavelet + RNA.



Fonte: Autor.

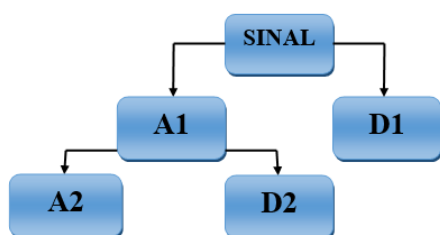
No modelo constituído puramente de RNA, não há pré-processamento, conforme a Figura 5. Assim, cerca de 85% dos dados originais que consistem a série temporal foram utilizados para treinamento e validação da rede e os últimos 15% utilizados para checagem do modelo, sendo as funções de ativação escolhidas foram sigmoide (camada escondida) e identidade, ou linear, para a camada de saída. Para o treinamento supervisionado da rede foram utilizados 3 dias atrás para prever um à frente (número de atraso) e 3 camadas escondidas.

Para a conjunção de Wavelet e Redes Neurais Artificiais, o pré-processamento consistiu em decompor os dados (Domínio amplitude e tempo), conforme a Figura 6, através da decomposição *Wavelet*. Os vetores detalhe e aproximação criados estão no domínio da escala e tempo e D1, D2, A2 são os vetores agora de entrada no modelo híbrido, e a saída do mesmo consiste já nos dados previstos de média mensal da incidência dos casos de dengue. Vale ressaltar que com os dados decompostos a rede consegue extrair melhor informações da série temporal, de modo, que a utilizamos para isso e não há extração de ruídos como normalmente é encontrado na literatura e que as funções de ativação, o número de atraso e o número de camadas escondidas são os mesmos do modelo puramente RNA. Assim, sendo a única diferença entre os modelos, como objeto de estudo do presente trabalho, a existência ou não de um pré-processamento por meio de decomposição *Wavelet*. O número de decomposições é calculado segundo o critério de Nourani, Kisi e Komasi (2009), isto é:

$$N_{dec} = [\log(\text{número de dados})] \quad (5)$$

Onde os colchetes, $\lfloor \cdot \rfloor$, representam a função maior inteiro ou função piso. Assim, o número de decomposições é 2, conforme a Figura 5. A família Wavelet escolhida para decomposição do sinal foi a *Wavelet* discreta de Meyer.

Figura 5 – Decomposição Wavelet do Sinal.



Fonte: Autor.

Todos os modelos utilizados neste trabalho foram construídos e executados em ambiente MATLAB.

Resultados

Uma análise criteriosa requer parâmetros estatísticos que validem a superioridade de um modelo sob outro.

Os critérios aqui escolhidos para discussão e comparação entre os modelos foram *mean-square error* (MSE) e o coeficiente de correlação de Pearson (R):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum (y_{obs} - y_{mod})^2 \quad (6)$$

$$R = \frac{\sum (y_{obs} - \bar{Y}) * \sum (y_{mod} - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (y_{obs} - \bar{Y})^2) * (\sum (y_{mod} - \bar{y})^2)}} \quad (7)$$

Onde, y_{obs} são os valores observados, dados da série original; y_{mod} os valores obtidos através dos modelos discutidos; $\bar{Y}$ o valor médio dos dados observados, $\bar{y}$ o valor médio dos valores obtidos através dos modelos e n o número de dados que se deseja investigar.

Pode-se comparar os modelos, de modo que as Tabelas 1 e 2 demonstram os erros para cada modelo (RNA e TWD+RNA) com cada ferramenta estatística na fase de teste e para 3 algoritmos de treinamento distintos. Onde as abreviações LM, BR e SCG são estes algoritmos e significam, respectivamente, Levenberg-Marquardt, Bayesian Regularization e Scaled Conjugate Gradient.

Tabela 1 – Erros associados para o modelo RNA puro para 3 algoritmos de treinamento distintos.

RNA	LM	BR	SCG
R	0,295324	0,472212	0,479206
MSE	95,01277	98,13541	105,9364

Tabela 2 – Erros associados para o modelo W+RNA puro para 3 algoritmos de treinamento distintos.

W+RNA	LM	BR	SCG
R	0,93146	0,99818	0,54199
MSE	80.1526	44.0057	132.0342

Discussão

Por meio do MSE e do R dos modelos, determinou-se que o algoritmo de treinamento que melhor compreendeu o padrão da série temporal foi o algoritmo Bayesian Regularization. E com base nas Tabelas 1 e 2, pode-se notar a superioridade do modelo híbrido em questão em relação ao modelo puro, visto que os coeficientes de correlação se aproximam mais da unidade e os MSE de menor magnitude, exceto o de Scaled Conjugate Gradient, talvez pela forma do treinamento, mas ainda possui MSE maior em pouca quantidade.

Conclusão

Através deste trabalho foi observado que os modelos híbridos ou proveniente de conjunções entre modelos tem altíssimo potencial para monitoramento da incidência dos casos de dengue, especificamente neste trabalho, o modelo híbrido de RNA com Wavelet, visto que, conforme as Tabelas 1 e 2 pode-se observar um significativo decréscimo de erro neste modelo se comparado com o de RNA puro para as 2 ferramentas estatísticas utilizadas. Conforme estes resultados e pela literatura consultada, constatou-se também que estes modelos híbridos, pelo seu alto potencial na resolução de problemas deste tipo, necessitam ser mais estudados.

Estudo Teórico

A ocorrência de epidemias de dengue no globo vem aumentando de forma significativa, principalmente em países próximos à linha do Equador, gerando comoção da saúde pública à nível mundial. Por isso, trabalhos científicos nas mais diversas áreas estão sendo realizados com o intuito de buscar maior entendimento acerca da dinâmica de incidência de casos de dengue, para que esse conhecimento possa ser aplicado no amparo às medidas públicas preventivas criadas pelo governo, aumentando sua eficiência prática e econômica.

A proposta para a realização do presente artigo estava em determinar um método mais efetivo para o processamento de dados e aplicá-lo a um modelo preditivo, tão eficaz quanto, para séries temporais. Na literatura, a TWD é recorrentemente citada como técnica de análise de sinais em trabalhos de análise de séries temporais. Assim, com a intenção de aplicar a Transformada Wavelet Discreta em conjunção com sistemas inteligentes, é possível perceber a RNA surge como método preditivo adequado, visto que a Rede Neural Artificial apresentada no estudo de Ibrahim, et al. (2005), se adaptou com sucesso ao mecanismo não linear dos dados de treinamento e produziu resultados promissores com o erro de predição de apenas 10%.

Segundo Laureano-Rosareo et al. (2018), os casos de dengue são influenciados por uma série de parâmetros ambientais e demográficos. Dessa maneira, uma análise mais abrangente da incidência de dengue, utilizando fatores como precipitação, a temperatura do ar e os fatores sociais (isto é, casos anteriores de dengue e tamanho da população), pode ser aplicada para prever as ocorrências de surto de dengue.

Ainda como sugestão para trabalhos futuros que envolvam a conjunção e análise de métodos de regressão, pode-se citar o Support Vector Machine (SVM) que, assim como a Rede Neural Artificial, pode ser melhorado com a utilização da Transformada *Wavelet* Discreta. Para tanto, vê-se que os resultados empíricos de Yusof e Mustaffa (2011), em seu artigo sobre Previsão de Surtos de Dengue, revelaram que a abordagem com SVM produz melhores resultados quando comparada à Rede Neural Artificial em conjunção com a *Wavelet* Discreta.

Referências

CAZELLES B.; CHAVEZ, M.; McMICHAEL, A. J.; Hales, S.. Nonstationary influence of El Niño on the synchronous dengue epidemics in Thailand, 2005.

Deo, R. C.; Wen, X.; Qi, F.. A Wavelet-Coupled Support Vector Machine Model for Forecasting Global Incident Solar Radiation Using Limited Meteorological Dataset. Revista Applied Energy, Science Direct. 2016. DOI: 10.1016/j.apenergy.2016.01.130.

Gubler, D. J.. Dengue/dengue haemorrhagic fever: history and current status. Novartis Found Symp 277: 3–16, 2006.

IBRAHIM, F.; *et al.* A novel dengue fever (DF) and dengue haemorrhagic fever (DHF) analysis using artificial neural network (ANN). Computer Methods and Programs in Biomedicine, Elsevier Ireland Ltd. (2005) 79, 273-281.

KOSKO, Bart. Neural Networks and Fuzzy Systems: A dynamical systems approach to Machine intelligence. Prentice-Hall International, Inc. 1992.

Laureano-Rosario, A. E. *et al.* Application of Artificial Neural Networks for Dengue Fever Outbreak Predictions in the Northwest Coast of Yucatan, Mexico and San Juan, Puerto Rico. Journal Tropical Medicine and Infectious Disease. 2018.

Math Works. Wavelet Toolbox Functions. Disponível em: <<https://la.mathworks.com/help/wavelet/functionlist.html#buxs3yu-1>>. Acesso em: 5 de fev. de 2018.

Nourani, V.; Kisi, Ö.; Komasi, M. I. K.. Two Hybrid Artificial Intelligence Approaches for Modeling Rainfall–Runoff Process. Journal of Hidrology, 2011.

OSÓRIO, Fernando; BITTENCOURT, João Ricardo. Sistemas Inteligentes baseados em Redes Neurais Artificiais aplicados ao Processamento de Imagens. I Workshop de Int. Artificial. Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. jun.2000.

SARAIVA, S. V. Estudo de um Controlador Preditivo Baseado em Sistemas Inteligentes. TCC de Engenharia Química, UFAL. Maceió, Alagoas. 2017.

SILVA, I. A. F. Aplicações de Redes Neurais e Neuro-Fuzzy em Engenharia Biomédica e Agronomia. Tese de Doutorado. UNESP, Ilha Solteira, São Paulo. 2014.

YOUSOF, Y.; MUSTAFFA, Z. Dengue Outbreak Prediction: A Least Squares Support Vector Machines Approach. International Journal of Computer Theory and Engineering, Vol. 3, No. 4, August 2011.

Zhu, H.; Li, X.; Sun, Q.; Nie, L.; Yao, J.; Zhao, G.. A Power Prediction Method for Photovoltaic Power Plant Based on Wavelet Decomposition and Artificial Neural Networks. Revista Energies. 2016, 9, 11; DOI:10.3390/en9010011

SÍNDROME DO EDIFÍCIO DOENTE: UM ESTUDO EM AMBIENTES DE SALA DE AULA EM UM CENTRO UNIVERSITÁRIO EM MACEIÓ/AL.

Mara Rúbia Araújo Holanda¹, Karollyne Marcelly Feitosa Albuquerque², Leonardo Salazar Bittencourt³

¹Doutoranda, Mestre em Arquitetura e Urbanismo, pela Universidade Federal de Alagoas, professora no Centro Integrado Tiradentes, (UNIT), integrante do LECA (Laboratório de Estudos em Conforto Ambiental – UNIT) e GECA (Grupo de Estudos em Conforto Ambiental – UFAL)

²Estudante de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

³Doutor em Environment and Energy Studies - Architectural Association Graduate School, professor nos cursos de mestrado e doutorado em Arquitetura e Urbanismo, integrante do GECA (Grupo de Estudos em Conforto Ambiental - UFAL).

RESUMO

Este estudo apresenta uma investigação em salas de aula de um Centro Universitário em Maceió/AL, com enfoque nas condições de bem-estar dos ocupantes, em ambientes climatizados. Alguns estudos apontam que há relativa baixa na produção para ocupantes de ambientes fechados e climatizados, além de um alto percentual de sintomas persistentes como alergia, dores de cabeça, irritação nos olhos e mucosas, dores de garganta, tontura, náuseas e fadiga. Os sintomas relatados não estavam associados a sensibilidades pessoais e a doenças, mas desaparecendo em pouco tempo, reforçando que havia relação entre a saúde do usuário e as condições ambientais do recinto. Assim, foi necessário fazer um levantamento dessas questões ambientais, através de medições de dados climáticos em alguns ambientes representativos, bem como coletar relatos através da aplicação de questionários quanto as preferências de conforto e saúde dos ocupantes. A Organização Mundial de Saúde (OMS), convencionou designar este problema como “Síndrome do Edifício Doente”, quando foi constatada a morte de pessoas pela contaminação através de uma bactéria presente no ar interno. Conclui-se pela adequação de estudos ambientais com parâmetros para a definição de condições físicas de uma edificação saudável.

DESCRIPTORIOS: Síndrome do Edifício Doente. Conforto Ambiental. Ambiente e Saúde.

ABSTRACT

This paper presents an investigation at classrooms of a university center in Maceió/AL, focused on the welfare conditions of occupants, at acclimatized environment. Some studies point that there is relative low production for acclimatized and closed

environment occupants, beyond of a high percentage of persistent symptoms such as allergy, headaches, eye's irritation and mucous, sore throat, dizziness and fatigue. The reported symptom was not associated to personal sensibilities and to diseases, but yes disappearing in a few time, reinforcing that it had relation between the user's health and the environmental conditions of the enclosure. Therefore, it was necessary to make a lift of those environmental questions through measurements of climate data of some representatives' environments as well as to collect reports through the application of surveys about the comfort and health preferences. The World Health Organization (WHO), agreed to designate this problem as "sick building syndrome", when it was proven the death of people by contamination through present bacteria in the indoor air. It is concluded by the adequacy of environment studies with parameters for a definition of the physical conditions of a healthy edification.

DESCRIPTORS: Sick building syndrome. Environmental comfort. Environment and health.

RESUMEN

Este estudio presenta una investigación en aulas de un Centro Universitario en Maceió / AL, con enfoque en las condiciones de bienestar de los ocupantes, en ambientes climatizados. Algunos estudios apuntan que hay relativa baja en la producción para ocupantes de ambientes cerrados y climatizados, además de un alto porcentual de síntomas persistentes como alergia, dolores de cabeza, irritación en los ojos y mucosas, dolores de garganta, mareo, náuseas y fatiga. Los síntomas relatados no estaban asociados a sensibilidades personales ya enfermedades, pero desapareciendo en poco tiempo, reforzando que había relación entre la salud del usuario y las condiciones ambientales del recinto. Así, fue necesario hacer un relevamiento de estas cuestiones ambientales, a través de mediciones de datos climáticos en algunos ambientes representativos, así como recoger relatos a través de la aplicación de cuestionarios en cuanto a las preferencias de confort y salud de los ocupantes. La Organización Mundial de la Salud (OMS), acordó designar este problema como "Síndrome del edificio enfermo", cuando se constató la muerte de personas por la contaminación a través de una bacteria presente en el aire interno. Se concluye por la adecuación de estudios ambientales con parámetros para la definición de condiciones físicas de una edificación saludable.

DESCRIPTORES: Síndrome del edificio enfermo. Confort ambiental. Ambiente y salud.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Strauz (2001) um edifício é considerado doente quando aproximadamente 20% da sua população apresenta sintomas que estão ligados à sua permanência no espaço em questão. As pessoas que frequentam locais que possuem a SED, podem não só desenvolver novos distúrbios, como agravar outros pré-existentes, geralmente relacionados à respiração como asma e rinite e apresentar diversas complicações que atingem cerca de 60% das pessoas que convivem ali diariamente. Como consequência, a qualidade de vida destas pessoas é afetada, o que reflete diretamente na produtividade. De forma geral, a SED eleva a taxa de absenteísmo e reduz a produtividade. Já a convivência em ambientes saudáveis, estimulam maior produtividade nas atividades diárias, e são ambientes que elevam a qualidade de vida.

Estudos realizados pelo Inmetro, Ministério da saúde e outros órgãos, comprovam que um local de permanência (trabalho ou casa) se tornará fator determinante para a saúde. Elementos como iluminação, qualidade do ar interna, materiais utilizados na construção, acústica do local e campos eletromagnéticos, influenciam no bem-estar do usuário, além do possível desenvolvimento de doenças como: distúrbios do sono, alergias, cansaço, envelhecimento precoce, obesidade, estresse e entre outros.

A SED pode ocorrer em edificações antigas e novas, sendo a sua causa, dependente de vários fatores. Como exemplificam Grandi e Guimarães (2004) no caso do caso do Edifício da Justiça Federal de Primeira Instância de Porto Alegre/RS, que apresenta sintomas da Síndrome do Edifício Doente com apenas seis anos de uso. O estudo deste caso identificou que a origem do problema foi a sua plástica arquitetônica que concebeu um prédio selado, ou seja, a causa da Síndrome, pode se desenvolveu a partir de decisões arquitetônicas.

Em 1970, durante a crise energética, causada pela brusca elevação do preço do petróleo, arquitetos usaram como solução para o baixo consumo de energia, edifícios mais fechados, com poucas aberturas para ventilação, “hermeticamente fechados” ou “selados” assim conhecidos. Desta forma, suas janelas e aberturas deram lugar a grandes fachadas de vidro ou espelho. Com isso, foi possível uma circulação e refrigeração com menos custos. Em paralelo a estas mudanças arquitetônicas, surgiu um grande aumento da diversidade de produtos para forração, acabamento e mobiliário, que além de surgirem sem a preocupação de emissão de substâncias químicas,

futuramente se transformaram em alvos de limpeza má efetuada. A junção destes dois acontecimentos resultou em prédios que tornaram-se verdadeiras estufas para a própria proliferação de poluentes do ar interior, um ambiente nocivo à saúde. Sendo assim, a economia custou alto, pois a nova tendência voltava sua atenção apenas em temperatura e umidade relativa do ar, deixando de lado a sua qualidade interna. O que a longo prazo trouxe sérios problemas à saúde, principalmente respiratórios, já que a renovação do ar interno foi drasticamente restringida, aumentando assim, o nível de poluentes em enorme escala.

O reconhecimento oficial da doença veio em 1982, com o resgate do caso de 1970 onde um hotel da filadélfia, EUA, provocou a proliferação da bactéria *Legionella* que causa uma rara e grave pneumonia de difícil identificação e combate, resultando em 182 casos de pneumonia e 30 mortes. Com tal reconhecimento, o comitê técnico da Organização Mundial da Saúde -OMS, definiu um conjunto que caracteriza os principais sintomas para a identificação da SED: Dor de cabeça, fadiga, letargia, prurido e ardor nos olhos, irritação do nariz e garganta, problemas cutâneos e dificuldade de concentração. No geral, essas doenças tem uma intensificação durante a permanência no local afetado, tendo uma melhora nos períodos em que não se está no local.

O Brasil desenvolveu, ao longo dos anos, algumas normas a serem seguidas para a identificação, prevenção e manutenção da SED, como a Portaria nº 3.523 de agosto de 1998, publicada pela ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que estabelece critérios técnicos para a prevenção e combate à SED, e ainda, em outubro de 2000, a resolução nº 176 que contém parâmetros biológicos, químicos e físicos para a avaliação da qualidade do ar; e, em janeiro de 2003, a Resolução nº 9 que realiza a revisão da orientação técnica publicada anteriormente. Contudo, há ainda “uma tendência em construir prédios selados devido a vários fatores como estética, climatização e menor ruído, com isso, faz-se necessário um sistema de ar condicionado central. É possível que essa nova tendência acarrete em um aumento do número de casos de SED no país.” (GIODA E AQUINO NETO, 2003, P.364).

Neste sentido, buscou-se- avaliar a condição ambiental de um edifício na cidade de Maceió/AL, localizado no Centro Universitário Tiradentes – UNIT, em Maceió/AL. A edificação possui um projeto com as seguintes características arquitetônicas: janelas sem proteção solar e com uso de película preta e climatização interna, caracterizando-o como um prédio “hermeticamente fechado”, passível de apresentar sintomas de SED. A partir de tal observação e de alguns relatos quanto a pequenos problemas de saúde

relatados por seus ocupantes, sentiu-se a necessidade de se fazer uma maior investigação para que se comprovasse ou não a existência da Síndrome em tal edifício visto que, segundo Tong e Wilson (1990) defendem, a SED é causada por vários fatores que atuam cumulativamente. O estudo limita-se a representatividade de apenas um dos blocos que compõem a unidade, sendo interessante que se estendesse aos demais, visto a quantidade de usuários utilizando os mesmos de maneira a melhorar a qualidade dos ambientes, diminuindo a evasão escolar.

2. MÉTODO

A metodologia foi desenvolvida de acordo com a necessidade percebida em analisar a aparente existência de um exemplar de SED – Síndrome do Edifício Doente, na cidade de Maceió/AL, em um dos edifícios que compõem o Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

O estudo foi dado início com uma vasta revisão bibliográfica e posterior coleta de dados, que consistiu na medição de variáveis ambientais e aplicação de questionários em ambientes de salas de aula.

As variáveis ambientais (temperatura e umidade do ar), foram medidas para avaliar uma possível relação entre seus níveis e os respectivos sintomas de doenças relatados pelos ocupantes através do questionário aplicado.

Os equipamentos utilizados para as medições foram medidor de temperatura superficial (KR 380) e medidor de umidade relativa. Os questionário aplicados foram adaptados do proposto pela *Royal Society of Health Advisory Group on Sick Building Syndrome*, (RAW et al,1995) devido ao fato do mesmo já ter sido previamente utilizado com sucesso em estudos de avaliação do ambiente interno (GIODA; AQUINO NETO, 2007). As perguntas foram distribuídas em 3 partes: a) Conforto ambiental, b) Bem-estar pessoal e c) Informações pessoais básicas. As perguntas foram adaptadas considerando o ambiente. Na maioria dos trabalhos consultados na literatura, o tempo médio para se considerar que os sintomas apresentados pelo indivíduo estão associados ao tempo de permanência em um "edifício doente" é de 12 meses (RIOS, 2009), portanto excluindo alunos de primeiro e segundo períodos.

Em relação ao conforto do ambiente, por exemplo, o entrevistado foi questionado sobre sua percepção acerca das condições térmicas, luminosas, acústicas, qualidade do ar e conforto em geral na Estação no verão e no inverno. As questões sobre bem-estar pessoal referem-se aos últimos 12 (doze) meses com perguntas sobre sintomas oculares, nasais e gerais. Se a resposta for afirmativa o entrevistado é questionado

sobre a frequência dos sintomas e se os mesmos melhoram fora do ambiente da Estação. A parte das informações básicas contempla perguntas gerais tais como idade, sexo, hábitos de fumo, local de trabalho dentro ou fora da Estação e tempo de permanência diária no edifício.

3. RESULTADOS

O percentual de retorno dos questionários foi de 100%, totalizando 63 participantes. Os resultados estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela I – Votos de sensações no conforto ambiental

CONFORTO AMBIENTAL			
INVERNO	VOTOS	VERÃO	VOTOS
TEMPERATURA		TEMPERATURA	
CONFORTÁVEL	24	CONFORTÁVEL	8
DESCONFORTÁVEL	15	DESCONFORTÁVEL	23
MUITO QUENTE	7	MUITO QUENTE	42
MUITO FIO	11	MUITO FIO	2
ESTÁVEL	11	ESTÁVEL	11
VARIÁVEL	30	VARIÁVEL	16
QUALIDADE DO AR		QUALIDADE DO AR	
SECO	9	SECO	29
ÚMIDO	31	ÚMIDO	7
FRESCO	12	FRESCO	8
ABAFADO	16	ABAFADO	35
INODORO	14	INODORO	13
COM ODOR	6	COM ODOR	5
SATISFATÓRIO	17	SATISFATÓRIO	12
INSATISFATÓRIO	11	INSATISFATÓRIO	17
LUMINOSIDADE		LUMINOSIDADE	
TOTALMENTE SATISFATÓRIO	46	TOTALMENTE SATISFATÓRIO	50
TOTALMENTE INSATISFATÓRIO	17	TOTALMENTE INSATISFATÓRIO	13
BARULHO		BARULHO	
TOTALMENTE SATISFATÓRIO	40	TOTALMENTE SATISFATÓRIO	41
TOTALMENTE INSATISFATÓRIO	21	TOTALMENTE INSATISFATÓRIO	22
CONFORTO		CONFORTO	
TOTALMENTE SATISFATÓRIO	33	TOTALMENTE SATISFATÓRIO	25
TOTALMENTE INSATISFATÓRIO	30	TOTALMENTE INSATISFATÓRIO	38

Os resultados mostram que o alvo de desconforto é a estação do verão com fortes índices de queixa por alta temperatura abafada, tornando o ambiente insatisfatório em seu conforto. A estação do inverno possui um desconforto destacado pelo frio úmido que oscila tornando o local satisfatório apenas em uma pequena margem de diferença.

Tabela II – Informações Básicas

CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL N= 63	TEMPO DE PERMANÊNCIA NO BLOCO EM ESTUDO					
	Até 2 anos		Mais que 2 anos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sexo						
Feminino	4	44,40%	36	66,60%	40	63,49%
Masculino	5	55,60%	18	33,40%	23	36,51%
Idade						
</=30	9	100%	51	94,44%	60	95,24%
>/=30	0	0%	3	5,56%	3	4,76%
Ocupação						
Professor	0	0%	3	5,56%	3	4,76%
Aluno	9	100%	51	94,44%	60	95,24%
Horas diárias no bloco						
</= 20 hrs	3	50%	30	52,63%	33	50,76%
> 20 hrs	3	50%	27	47,34%	30	49,24%
Tabagismo ativo						
Sim	0	0%	1	0,54%	1	0,63%
Não	9	100%	53	99,46%	62	99,37%
Tabagismo Passivo						
Sim	1	11,11%	6	11,11%	7	11,11%
Não	8	88,89%	48	88,89%	56	88,89%

A aplicação do questionário se destinou a pessoas que frequentassem o local de estudo a no mínimo um ano. Toda a população presente no questionário faz uso das salas de aula e mantiveram as respostas acima com base em sua experiência ao longo do período em que frequenta o local. A caracterização predominante é de mulheres não fumantes na faixa etária de até trinta anos.

Tabela III – Caracterização SED

BEM ESTAR PESSOAL	Votos	%
SECURA NOS OLHOS	13	20,63%
NOS OLHOS	24	38,09%
		76,19%
NARIZ ENTUPIDO	48	
CORIZA	46	73,01%
SECURA NA GARGANTA	33	32,38%
		80,95%
LETARGIA/CANSAÇO	51	
DOR DE CABEÇA	51	80,95%
PELE SECA/IRRITADA/COCEIRA	16	25,39%

Como já referenciado no início da pesquisa, Strauz (2001) afirma que a SED se caracteriza a partir do momento em que atinge com os mesmos sintomas 60% de um mesmo grupo que frequenta o mesmo local. Sendo assim, a partir dos resultados acima, é possível identificar características como nariz entupido, coriza, letargia, cansaço e dores de cabeça, atingindo taxas maiores que 60%.

4. CONCLUSÃO

A pesquisa partiu da hipótese de existir a síndrome do edifício doente em um Centro Universitário em Maceió – AL. Apesar de ser uma edificação recente, ela conta com diversos fatores de vedação que influenciam para que possua complicações características de um prédio hermeticamente fechado. E, com base nos resultados apresentados, é possível afirmar que é positiva a existência da SED no local de análise. Sendo assim, os sinais de doenças concomitantes que atingem os frequentadores do Centro Universitário Tiradentes, são oriundas da síndrome estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERRI, ALBERTO. Síndrome do edifício doente: quando o prédio em que você mora ou trabalha prejudica a saúde. eCycle. Disponível em:
<<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/42-eco-design/4061-sindrome-do-edificio-doente-conheca-os-sintomas-causas-alergias-dor-cabeca-vocs-poluicao-contaminantes-saude-trabalho-arquitetura-ar-condicionado-qualidade-quimicos>>

biologicos-fisicos-ambiente-saudavel-selo-casa-construcao-respiratorios-iluminacao.html>. Acesso em: 5 fev. 2018.

Certificação selo casa saudável. eCycle. Disponível em:
<<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/42-eco-design/3618-certificacao-selo-casa-saudavel-significado-caracteristicas-sistema-como-obter-requisitos-criterios-manutencao-construcoes-sustentaveis-edificio-performance-ambiental-padroes-internacionais-consumo-seguro-energia-agua-bem-estar-saude-alergia-edificios-.ht>>. Acesso em: 4 fev. 2018.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XIII., 2004, FORTALEZA-CE.
Síndrome do edifício doente: o caso do edifício da justiça federal de primeira instância de Porto Alegre/RS – Fórum Américo Godoy Ilha...[S.l.:s.n.], 2004. 5p v. 1. Disponível em:
<http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/97_26_Lia_Abergo2004.pdf> . Acesso em: 24jan. 2018.

GIODA, Adriana, AQUINO NETO, Francisco Tadler de. (2003) Poluição química relacionada ao ar de interiores no Brasil. Química Nova, vol.26 (maio/jun 2003), n...3, p.360-365.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998. Brasília: [s.n.], 1998.

RAW G.J., WHITEHEAD, C., ROBERTSON, A.S. et al. A questionnaire for studies of sick building syndrome. A report to The Royal Society of Health Advisory Group on sick building syndrome. Building Research Establishment Report. 1ª ed. London: onstruction Research Communications, p 1-9, 1995

RONDIO, TOMASZ. **Síndrome do edifício doente. O perigo de se viver em gaiolas de aço e vidro.** Disponível em:
<<https://www.brasil247.com/pt/saude247/saude247/259403/S%C3%ADndrome-do-edif%C3%ADcio-doente-O-perigo-de-se-viver-em-gaiolas-de-a%C3%A7o-e-vidro.htm>>. Acesso em: 5 fev. 2018.

STRAUZ, M. C. (2001) Análise de acidente fúngico na Biblioteca Central de Manguinhos: um caso de síndrome do edifício doente. Dissertação (mestrado em Ciências da área de Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro.

TONG, D., WILSON, S. (1990) *Building Related Sickness*. In: CURWELL, S & MARCH, C. & VENABLES, R. (editors). *Buildings and Health: the Rosehaugh guide to the design, construction use and management of buildings*. Riba Publications Ltd. London, p. 261-275.

TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS EM ATERROS SANITÁRIOS

Dihego de Souza Pessoa¹, Ana Maria Ferreira Cosme², Viviane Farias Silva³ Vera
Lúcia Antunes de Lima⁴

¹ - Mestrando em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG E-mail: dihegopessoa@hotmail.com

² - Mestranda em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG E-mail: gestaozte@gmail.com

³ - Pós- Doutoranda em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG E-mail: flordeformosur@gmail.com

⁴ – Professora Adjunta do Programa de Pós-Graduação Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
E-mail: antuneslima@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como temática o uso de tecnologias alternativas para o tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos. Diante das demandas atuais de preservação ambiental e de agressão ao meio ambiente, o lixo tem sido um dos fatores de grande preocupação entre os problemas ambientais. Nesse contexto, objetivou-se com este estudo analisar os rejeitos gerados em aterros sanitários com a possibilidade de uso para a geração de energia, minimizando os impactos provocados. Foram verificadas a produção principalmente do gás metano e do chorume, através de dados de pesquisa com as mais recentes tecnologias referentes ao aproveitamento do biogás, sendo identificadas as tecnologias utilizadas, sua viabilidade, aplicação e eficiência no Brasil. A viabilização de novos projetos energéticos relacionados aos gases de aterro dependem principalmente da criação de políticas públicas de incentivo, da participação social, do aperfeiçoamento de estudos e métodos de operação que possam contribuir para uma gestão mais adequada dos resíduos, minimizando os impactos provocados pelo lançamento do gás metano na atmosfera, além da possibilidade de diversificar a atual matriz energética do país através de uma fonte complementar de energia.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos. Impactos Ambientais. Energia Renovável. Biogás.

ABSTRACT

The present work has as its theme the use of alternative technologies for the treatment of urban solid waste. Faced with the current demands of environmental preservation and aggression to the environment, garbage has been one of the factors of great concern among environmental problems. In this context, this study aimed to analyze the waste generated in landfills with the possibility of use for the generation of energy, minimizing the impacts caused. The production of methane gas and slurry was verified through research data with the latest technologies for the use of biogas, identifying the technologies used, their viability, application and efficiency in Brazil. The feasibility of new energy projects related to landfill gases depends mainly on the creation of public

incentive policies, social participation, improvement of studies and methods of operation that can contribute to a more adequate waste management, minimizing the impacts caused by the launch of methane gas into the atmosphere, and the possibility of diversifying the country's current energy matrix through a complementary source of energy.

KEY WORDS: Solid Waste. Environmental impacts. Environmental Technology. Biogas.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como temática el uso de tecnologías alternativas para el tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos. Ante las demandas actuales de preservación ambiental y de agresión al medio ambiente, la basura ha sido uno de los factores de gran preocupación entre los problemas ambientales. En este contexto, se objetivó con este estudio analizar los rechazos generados en rellenos sanitarios con la posibilidad de uso para la generación de energía, minimizando los impactos provocados. Se verificó la producción principalmente del gas metano y del estiércol, a través de datos de investigación con las más recientes tecnologías referentes al aprovechamiento del biogás, siendo identificadas las tecnologías utilizadas, su viabilidad, aplicación y eficiencia en Brasil. La viabilidad de nuevos proyectos energéticos relacionados con los gases de relleno dependen principalmente de la creación de políticas públicas de incentivo, de la participación social, del perfeccionamiento de estudios y métodos de operación que puedan contribuir a una gestión más adecuada de los residuos, minimizando los impactos provocados por el lanzamiento del gas metano en la atmósfera, además de la posibilidad de diversificar la actual matriz energética del país a través de una fuente complementaria de energía.

PALABRAS CLAVE: Residuos Sólidos. Impactos ambientales. Tecnología Ambiental. El biogás.

INTRODUÇÃO

O aumento na geração de resíduos e os problemas ambientais a fatores que surgiram de acordo com Neto (2007), a partir de modo de produção do sistema capitalista, advindos da Revolução Industrial ocorrida no Século XIII na produção de bens de consumo com baixa vida útil. Atualmente, 1,3 bilhão de toneladas de resíduos são gerados por ano com estimativas de aumento para cerca de 2,2 bilhões de toneladas até 2025, segundo o relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2012).

Bidoni (1999) afirma que o aumento da geração de resíduos nas áreas urbanas é resultante do aumento do poder aquisitivo das populações e que na maioria das vezes o êxodo rural em direção aos grandes centros urbanos depende, dentre outros fatores, ao usufruto de melhores serviços públicos como saúde e educação.

Os atuais padrões de consumo da sociedade, se caracterizam por um aumento da aquisição de bens materiais na busca pelo “status” social, os indivíduos passam a agir sobre o consumo e por meio dele, organizando e estruturando a vida cotidiana (Lefébvre1991).

A partir da ampliação do debate, sabe-se que o lixo hoje é um dos grandes problemas a serem enfrentados, principalmente, com relação aos países em desenvolvimento, onde grande parte da população necessita de informações e orientações adequadas para a gestão do lixo produzido. A produção de lixo no mundo é subdividida em três categorias: lixo reciclável (30%), lixo degradável (50%) e os (20%) restantes, obrigatoriamente, devem ser depositados em locais previamente escolhidos para construção de aterros sanitários, de acordo com a legislação ambiental vigente em cada país (CABANA, SOUZA e COSTA, 2009).

Segundo Calderoni (1998), mesmo em se tratando de um material indesejado a produção do lixo é inevitável, não sendo possível eliminá-lo definitivamente. Além disso, todo processo produtivo resulta sempre a geração de resíduos, de duas formas distintas: em um primeiro momento, como consequência do próprio ato de produzir em seguida após o seu período de vida útil. Além destes fatores a ausência de políticas públicas eficazes para a minimização dos impactos que dão origem à problemática dos resíduos sólidos urbanos contribui para o agravamento desta problemática.

Com o objetivo de atenuar o crescente aumento na geração de resíduos sólidos, tem se observado nos últimos anos, o crescimento do uso de tecnologias alternativas que buscam minimizar seus impactos ambientais. Segundo JUCÁ (2011), as tecnologias de tratamento de resíduos, são as principais formas de destino dos seus sistemas básicos, seus processos e evoluções, além dos principais produtos - matérias primas e suas inovações tecnológicas. Entretanto, LIMA, (2012) salienta-se que a adoção de determinadas formas de tratamento implica na separação prévia dos resíduos, através de coletas diferenciadas, sem a qual não haverá resultados efetivos do tratamento ou do sistema.

O Brasil está atualmente em um processo de transformação no sentido integrar a sociedade a economia e os recursos naturais. Segundo Teixeira (2013), são as bases do desenvolvimento sustentável. Estas alterações se dão, dentre outras coisas, devido a inserção de poluentes no meio, gerando problemas significativos. Destaca-se entre eles a geração, tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos como um dos principais problemas atuais da sociedade.

É importante a realização de pesquisas que busquem uma destinação adequada e sustentável para os resíduos sólidos gerados. O biogás é proveniente dos gases produzidos nos aterros sanitários pela degradação dos resíduos convertendo-o em uma forma de energia útil tais como: eletricidade, vapor, combustível para caldeiras ou fogões, combustível veicular ou para abastecer gasodutos com gás de qualidade. Essa técnica, já é amplamente utilizada em alguns países e que possibilitariam a minimização dos impactos ambientais, podendo atuar principalmente como fonte alternativa em subsídios agrícolas e como complemento da matriz energética do Brasil, diminuindo a dependência do país da energia hidrelétrica, tendo em vista as constantes crises hídricas enfrentadas nos últimos anos. Nesse contexto, a presente pesquisa foi realizada objetivando-se analisar as tecnologias alternativas para o aproveitamento dos resíduos gerados em aterros sanitários.

MÉTODOS

O presente trabalho se caracteriza por ser uma pesquisa teórica de revisão bibliográfica, pois conforme Gil (2002), fará uso de bibliografia já publicada por autores especializados e material disponível na Internet, de forma a possibilitar a análise e a interpretação das diferentes posições acerca do tema e chegar à conclusão desejada. Para a investigação do tema central deste, foi utilizado o método analítico-descritivo, onde busca analisar a abordagem da problemática dos resíduos sólidos urbanos descrevendo como as discussões sobre a temática proposta são desencadeadas por meio da reflexão crítica sobre os fatores que contribuem para a geração desenfreada dos resíduos e os impactos socioambientais inerentes ao tema. Segundo Bonat (2009), uma pesquisa básica pode ser considerada teórica, tendo em vista que seus

procedimentos técnicos resultantes de consulta bibliográfica, como será abordado mais adiante, e, justamente por não haver “comprovação empírica”, requer um aprofundamento rígido no sentido de esclarecer possíveis dúvidas sobre o objeto de estudo.

Com base nos objetivos do presente estudo, pode-se considerá-lo uma pesquisa exploratória, já que, para discutir adequadamente o tema, será necessário obter maiores conhecimentos acerca do assunto. No entendimento de Gil (2002) esta forma de pesquisa visa abranger o problema de maneira geral deixando-os mais fácil seu entendimento. A partir dos objetivos do trabalho, procedeu-se com a definição dos critérios de seleção dos periódicos, a coleta e a triagem dos artigos, análise de conteúdo e a apresentação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 que o volume de resíduos gerados, das mais diversas naturezas, em áreas urbanas tem crescido de acordo com sua composição gravimétrica, determinando um processo contínuo de deterioração socioambiental. Neto (2007) e Bidoni (1999) informam que a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos está dividida em matéria orgânica, papel, papelão, trapos, couro, plástico duro, plástico mole, metais ferrosos, metais não-ferrosos, vidro, borracha, madeira e outros.

Tabela 1: Composição gravimétrica dos RSU no Brasil

Material (t/ano)	Participação (%)	Quantidade
Metais	2,9	1.640.294
Papel, Papelão e TetraPak	13,1	7.409.603
Plástico	13,5	7.635.851
Vidro	2,4	1.357.484
Matéria Orgânica	51,4	29.072.794
Outros	16,7	9.445.830
TOTAL	100,0	56.561.856

Fonte: Abrelpe e Panorama, 2012.

GODOY (2013) afirma que diante do total de resíduos mais da metade constitui-se de matéria orgânica que se degrada rapidamente quando em contato direto com o meio, já os materiais restantes desta composição, dependendo do tipo, chegam a levar milhares de anos para se decompor.

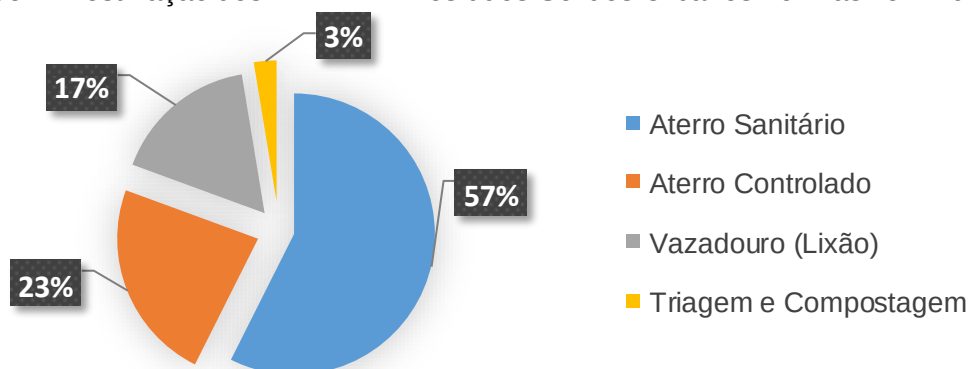
Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), ligado ao Ministério das cidades em seu relatório de 2016, onde o mesmo analisa a evolução da geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Brasil, constatou-se o crescimento da geração de resíduos. Em 2002 a média era de 0,75 Kg/Hab. Dia, já em 2016 a média chegou a 1,04 Kg/Hab. Dia.

O crescimento dos índices de geração e seu impacto nas questões socioeconômicas e ambientais provocam grandes impactos. Além do que estes resíduos variam de acordo com a sua fonte, ou atividade geradora, influenciados por fatores econômicos, sociais, geográficos, educacionais, culturais, tecnológicos e legais (JUNIOR et al, 2006).

A principal forma de destinação final vigente no Brasil ainda é o lançamento em aterros sanitários (ABRELPE, 2016). Essa forma de destinação vem sendo amplamente utilizada atualmente devido a sua simplicidade de execução, seu baixo custo de capacidade de absorção diária de grande quantidade de resíduos, quando comparado às demais formas de tratamento do lixo. Contudo, existem fatores limitantes a essa prática, como a redução da disponibilidade de áreas próximas aos centros urbanos, os riscos associados a infiltração do chorume nos lençóis freáticos e a emissão do gás metano (ENSINAS, 2003)

Segundo o relatório do da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE do total de municípios brasileiros, em 2016 (57,4%) destinaram seus resíduos sólidos urbanos em Aterros Sanitários, (23,2%) em Aterros Controlados, (16,8%) em lixões a céu aberto e os demais (2,6%) para unidades de triagem e de compostagem, conforme Figura 1.

Gráfico 1: Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil em 2016



Fonte: Abrelpe, 2016 – Elaborado pelos autores

Verifica-se através dos dados, portanto, que não existe uma uniformidade na política de destinação final de resíduos na grande maioria dos municípios brasileiros.

A NBR 8.419/1992, define os aterros sanitários como sendo:

[...] técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário. (1992, p. 62).

Fiorillo (2011) afirma que “aterros sanitários são os locais especialmente concebidos para receber lixo e projetados de forma a que se reduza o perigo para a saúde pública e para a segurança”. Enquanto para Albuquerque (2011), “Um aterro sanitário é definido como aterro de resíduos sólidos urbanos, ou seja, adequado para a recepção de resíduos de origem doméstica, varrição de vias públicas e comércio.” Já Costa e Ribeiro (2013) destaca que “é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais”.

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2008), o biogás é definido como sendo:

Um tipo de mistura gasosa de dióxido de carbono e metano, semelhante ao gás natural – mas com menor poder calorífero, produzido naturalmente em meio anaeróbico pela ação de bactérias em matérias orgânicas, que são 35 fermentadas dentro de determinados limites de temperatura, teor de umidade e acidez. Pode ser produzido artificialmente com o uso de um equipamento chamado biodigestor anaeróbico e utilizando dejetos animais como fonte. (MME, 2008)

PIEROBON, (2007), afirma que o biogás sendo mais leve que o ar atmosférico, apresenta menores riscos de explosão tendo em vista que sua acumulação ao nível do solo acaba tornando-se complexa. Por sua baixa densidade, seria necessário ocupar um volume significativo e sua liquefação sendo possível a temperaturas inferiores a 0°C, apresentando algumas desvantagens nos aspectos de transporte e utilização.

O gás gerado pela decomposição da matéria orgânica presente nos RSUs é composto basicamente de metano (CH₄), de dióxido de carbono (CO₂), de nitrogênio e concentrações residuais de compostos orgânicos voláteis, poluentes perigosos e outros elementos (SILVA et al., 2012).

O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), apresenta que as emissões de metano provenientes de aterros sanitários contém entre 20 teragramas por ano (Tg/ano) e 70 Tg/ano, sendo um indicativo de que os aterros são responsáveis pela produção entre 6% a 20% do total de emissão de metano por ano, em todo o mundo.

Tabela 2: Composição básica do biogás

Composição	Porcentagem (base seca)
Metano	55 – 75
Dióxido de carbono	25 – 45
Nitrogênio	0 – 3,0
Oxigênio	0 – 0,1
Enxofre, mercaptanas	0 – 1,0
Amônia	0,1 – 1,0
Hidrogênio	0 – 2,0

Monóxido de carbono	0 – 0,2
Gases em menor concentração	0,01 – 0,6

Fonte: Adaptado de Tchobanoglous et al, 1993.

Alves et al, (2008) destacam entre as principais vantagens do uso do biogás de aterros:

- É uma fonte de energia renovável;
- A liberação de metano (CH₄) para a atmosfera é bastante reduzida ou eliminada;
- O gás de aterro pode ser uma alternativa para complementar os combustíveis convencionais;
- Eficiência para a geração de energia com motores a gás;
- Redução da quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários;

Lima (2012) atenta para os riscos no uso de biogás de aterros, como:

- Altos custos de instalação e operação;
- O odor gerado, irritante aos seres humanos, é um subproduto resultante da decomposição incompleta da matéria orgânica.
- A quantidade de energia gerada pelo biogás não é constante, variando ao longo do período de produção;
- Riscos de explosão e vazamento de chorume.

Os aterros sanitários, mesmo com as atuais e avançadas tecnologias, conferem riscos ao meio ambiente. Estes empreendimentos não podem ser vistos como o ponto final para muitas das substâncias existentes e que se formam nas reações químicas e biológicas, visto que existem tecnologias eficientes para tratamento e aproveitamento dessas substâncias geradas.

O reaproveitamento de materiais que até então não eram economicamente interessantes criam segundo Oliveira; Gomes (2008), possibilidades no fator de aproveitamento para a geração de energia elétrica proveniente do biogás. Sua disponibilidade não depende das características de cada região e a potência energética depende apenas da composição do lixo de cada localidade variando com a época do ano e alterações na disposição de matéria orgânica.

No procedimento para gerar energia o biogás é submetido a queima. Da combustão do metano, que é um dos principais gases que compõe o biogás, resulta-se o gás carbônico, entre outros produtos. Após a queima do biogás, já é possível obter grandes vantagens ao meio ambiente, pois o gás carbônico é considerado menos poluente e tem menor intensificação do efeito estufa a comparado com o metano. A queima do biogás proporciona além de dar utilidade a um gás descartado, elimina e reduz o risco de explosão, odores desagradáveis e toxinas do ar. (OLIVEIRA; GOMES 2008).

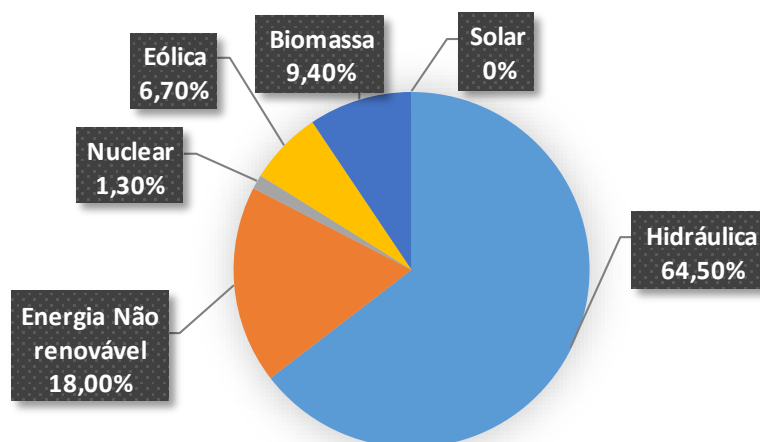
A disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é um grande problema da sociedade, que envolve questões ambientais, sociais e de saúde pública. Após a disposição dos RSU em aterros sanitários, reações bioquímicas passam a ocorrer nos componentes orgânicos presentes. Em faixa próxima à superfície, devido à presença do ar atmosférico, ocorre a oxidação aeróbica destes compostos com formação de dióxido de carbono e vapor de água. Nas camadas mais profundas predomina a ausência de oxigênio, favorecendo a digestão anaeróbia.

Entre suas possíveis aplicações, destacam-se a produção de calor de processo, secagem de grãos em propriedades rurais, secagem de lodo em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), queima em caldeiras, aquecimento de granjas, iluminação a gás, tratamento de chorume, entre outros.

Para que ocorra o aproveitamento energético, o biogás pode não somente ser proveniente de resíduos de aterros sanitários, mas também de outros tipos de rejeitos, como as águas residuais de efluentes urbanos, dejetos de animais e vegetais em biodigestores, podendo ser utilizado na sua forma bruta, gerando energia por “queimadores”, na substituição ao gás de cozinha, do gás natural em veículos ou na indústria.

Os dados do Balanço Energético Nacional – BEN apontam que a participação da geração de energia no Brasil pelo uso de resíduos sólidos ainda não apresenta resultados significativos. Entretanto o gráfico 2, apresenta os dados a oferta de energia pela capacidade instalada no país, apontando o potencial em expansão da biomassa.

Gráfico 2: Oferta Interna de Energia Elétrica por Capacidade Instalada no Brasil



Fonte: Balanço Energético Nacional de 2016 – MME

A participação de menos de 10% da biomassa na oferta interna de energia por capacidade instalada no Brasil pode parecer pouca (Gráfico 2). De fato, poderia ser bem maior, mas vale destacar a importância dessas fontes de energia no contexto ambiental.

Do total de 54 TWh de energia gerada por biomassa em 2016, destaca-se a produção pelo bagaço e a palha da cana que respondeu por 67% do total. Além do bagaço e a palha da cana, compõe a biomassa os resíduos de madeira da produção de celulose, o biogás, a casca de arroz, dentre outros pouco significativos.

O bom desempenho das fontes alternativas de energia continuam impulsionando o crescimento da participação de renováveis no Brasil. O país vem assumindo um papel de destaque fechando o ano de 2016 com o total de 82,7% de fontes renováveis, sendo um aumento significativo quando comparado ao ano de 2015, que foi de 75,5% (BEN – 2016).

O aproveitamento da energia proveniente do gás de aterros no Brasil representa atualmente uma participação de menos de 1% do total da capacidade de geração de energia instalada em Biomassa, entretanto é importante se destacar a expansão da atividade e a demanda de resíduos produzidos que aumenta mais a cada ano. Apesar da compra da eletricidade a partir do biogás de aterro sanitário, rico em Metano (CH_4), estar prevista em resoluções específicas, poucos são os projetos apresentados.

CONCLUSÃO

Mesmo o Brasil sendo uma das lideranças em produção de energias a partir de biomassa, observa-se a necessidade de enfrentar alguns obstáculos que podem interferir em produções como a do biogás proveniente de aterros. Inicialmente seria importante direcionar os investimentos em políticas públicas no sentido de garantir manutenção dos atuais sistemas de fabricação do biogás, e em seguida ampliar os investimentos tendo em vista a vanguarda do país no que se refere a capacidade de produção energética.

Dentre as dificuldades analisadas durante as pesquisas, destacam-se: o baixo grau de coordenação entre os órgãos durante a elaboração das políticas energéticas e de planejamento urbano; os interesses diversos dos agentes envolvidos nos serviços de coleta e tratamento de efluentes e resíduos sólidos, bem como a falta de conhecimento e interesse destes na atividade, além da insegurança nos investimentos pela relação risco-retorno inferior nos projetos de aproveitamento energético do biogás de aterros.

O crescimento do mercado de biogás no Brasil, sendo realizado de maneira adequada, pode resultar em um maior desenvolvimento de toda cadeia de produção agregando valores, minimizando a poluição e a emissão dos gases do efeito estufa que estão associados à gestão inadequada da maioria dos resíduos que servem de substratos para produzir o biogás. É essencial o estabelecimento de parcerias entre os setores público e privado para diminuir os riscos nos projetos e atrair investidores.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 8.419: **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento**. Rio de Janeiro. 1992. Disponível em: Acesso em 29 nov. 2017.

ABRELPE, 2011, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso 20 de nov de 2017

ALBUQUERQUE, J. B. Torres de. **Resíduos sólidos**. Leme: Independente, 2011.

ALVES, L.; COLARES, R.; UTURBEY, W. **As atratividades ambientais e econômicas do uso do biogás produzido pelo aterro sanitário de Belo Horizonte para geração de energia elétrica**. 2008. Belo Horizonte: Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos: 2008.

BIDONE, fr; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC-USP, 1999

BONAT, Debora. **Metodologia da pesquisa**. 3. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A.,2009. Disponível em:<<http://arquivoscdn.portalava.com.br/videos/videolivrraria/pdfs/24046.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

CABANA, G. S.; COSTA, A. J. V.; SOUZA, D. S. **A Educação ambiental como instrumento para gestão do lixo no espaço rural**. UFPEL, Pelotas, 2009

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 2. ed. São Paulo: Humanitas, 1998.

COSTA, Beatriz Souza; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: direitos e deveres**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2013.

ENSINAS, A.V. (2003) **Estudo da geração de biogás no aterro sanitário Delta em Campinas – SP**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 129 p

FIORILLO, Celso AntOnio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Lúcia Camilo de. **A logística na destinação do lodo de esgoto**. Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá Revista v.2, n.1 – novembro, 2013

JUCÁ, J.F.T, **Curso sobre Novas Alternativas Tecnológicas para Tratamento de Resíduos Sólidos**, ABES,CE, 2011

JUCÁ, José Fernando Thomé (Coord.) et al. **Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão.** Jabotão dos Guararapes: Grupo de Resíduos Sólidos – UFPE, 2014. Disponível em: www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/chamada_publica_residuos_solidos_Relat_Final.pdf Acesso em: 21 de nov de 2017.

JUNIOR, A.B.C. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários.** ABES, Florianópolis – SC, 2006.

LEFÉBVRE, H. (1991) – **A Vida cotidiana no mundo moderno.** São Paulo, Ática, 216 p.

LIMA, José Dantas de. **Modelos de Apoio à Decisão** Para Alternativas Tecnológicas de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos No Brasil. UFPE, Recife, 2012

MME - Ministério de Minas e Energia. **Levantamento do potencial de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento de dejetos animais no Brasil.** Brasília: 2008.

OLIVEIRA, K. T. L. L.; GOMES, R. A. **Contribuições da Recuperação do Biogás de Aterro Sanitário: uma análise para Goiânia.** Boletim Trimestral Conjuntura Econômica Goiânia, 2008.

PIEROBON, L. R. P. **Sistema de Geração de Energia de Baixo Custo Utilizando Biogás Proveniente de Aterro Sanitário.** 2007. Porto Alegre: Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 2007.

PNUMA (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE).(a). **GEO 5 – Panorama Ambiental Global.** 2012. Disponível em: http://www.pnuma.org.br/publicacoes_detalhar.php?id_publi=97. Acesso em 20 nov. 2017.

SISTEMA Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2016** -. Disponível em www.snis.gov.br, Acesso em 21 de nov. de 2017.

TEIXEIRA, Izabella. **Vamos Cuidar do Brasil: 4º Conferência Nacional do Meio Ambiente – Resíduos Sólidos**. Texto Orientador. 2º Edição. Brasília, maio de 2013.

A EXISTÊNCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE E AMBIENTE E A SUA PERCEPÇÃO PELA COMUNIDADE

Isis Bianca Pinto dos Santos¹, Luiz Eduardo Oliveira², Cristiane Costa da Cunha Oliveira³, Louise Náder Santos Silva⁴, Diego Freitas Rodrigues⁵

¹ Estudante de Graduação em Direito, bolsista PIBIC, pela Universidade Tiradentes.

² Mestre em Direitos Humanos e doutorando em Saúde e Ambiente, pela Universidade Tiradentes.

³ Doutora em Saúde Coletiva, professora da Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, integrante do LPPS/ ITP.

⁴ Estudante de Graduação em Medicina, voluntária PIBIC, pela Universidade Tiradentes.

⁵ Doutor em Ciência Política, programa de Pós Graduação em Sociedade, Tecnologias e Políticas Públicas e Programa de Pós Graduação em Saúde & Ambiente da Universidade Tiradentes.

RESUMO

1. **INTRODUÇÃO:** As comunidades quilombolas dependentes do Baixo São Francisco sergipano, mesmo mantendo uma relação de pertencimento no ambiente onde vivem, vêm sofrendo diante do quadro de agonia pelo qual passa o “Velho Chico”. O reconhecimento da existência das políticas públicas pelas comunidades pode ser um caminho para a efetividade da implementação destas.
2. **OBJETIVO:** Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a percepção das políticas públicas de saúde e ambiente em populações quilombolas do estado de Sergipe.
3. **METODOLOGIA:** Estudo de delineamento transversal e metodologia mista com abordagem quantitativa e qualitativa, por meio da coleta de dados, os quais foram obtidos por intermédio de instrumento com perguntas semiestruturadas, em 15 (quinze) comunidades do Baixo São Francisco sergipano. A pesquisa em questão possui parecer número 1.685.357 do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tiradentes.
4. **RESULTADOS:** Foram entrevistados 384 habitantes das comunidades, sendo 108 (27%) do sexo masculino e 286 (73%) do sexo feminino. Os resultados apontaram que a população quilombola em Sergipe reconheceu a existência de políticas públicas relacionadas ao esporte (26%), à cultura (34%), ao lazer (16%), aos projetos governamentais de prevenção à violência (4%), aos programas sociais governamentais de prevenção às DSTs (21%), às redes de proteção (48%).
5. **CONCLUSÃO:** Pode-se dizer, portanto, que menos de 50% da população das comunidades reconheceu a existência de políticas públicas aplicadas no local onde residem. Embora existentes, evidenciou-se a incapacidade dessas políticas públicas de gerarem resultados efetivos e positivos nestas populações, demandando uma participação mais efetiva e interdisciplinar da sociedade em geral. O entendimento amplo ou restrito do termo “ambiente” e “saúde” por estas comunidades pode ser determinante para o alcance de políticas públicas.

PALAVRAS-CHAVE: Saúde. Ambiente. Políticas Públicas.

A SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE DE TRABALHADORAS SEXUAIS NAS RUAS EM SEVILHA NA ESPANHA

Taciana Silveira Passos¹, Rafael Barroso Pavía², Núria Cordero Ramos³, Cristiane Costa da Cunha Oliveira⁴, Marcos Antonio Almeida-Santos⁵

¹ Estudante de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, bacharel em Enfermagem, pela Universidade Tiradentes.

² Estudante de Pós-Graduação em Ciencias Jurídicas y Políticas, pela Universidad Pablo de Olavide.

³ Doutora em Trabajo Social, professora titular da Universidad Pablo de Olavide, integrante do Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales.

⁴ Doutora em Saúde Coletiva, professor da Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, integrante do LPPS/ ITP.

⁵ Doutor em Ciências da Saúde, professora da Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, integrante do LPPS/ ITP.

RESUMO

1. **INTRODUÇÃO:** Na Espanha o exercício da prostituição não é regulamentado, mas várias cidades espanholas limitaram o exercício do trabalho sexual nas ruas, dentre elas Sevilha, que multa os clientes.
2. **OBJETIVO:** Expor a situação de vulnerabilidade das trabalhadoras sexuais que exercem nas ruas e vivem em situações de desvantagem social na província de Sevilha.
3. **METODOLOGIA:** A metodologia aplicada incluiu técnica qualitativa de grupo de discussão. A amostra não probabilística foi selecionada por conveniência, composta por 15 participantes, 06 exercem em habitações destinadas à prostituição e 07 nas ruas. A pesquisa foi realizada entre março e maio de 2017.
4. **RESULTADOS:** As 15 participantes têm nacionalidades do Equador, Brasil, Romênia, Espanha, Nigéria. As que exercem a atividade na rua, concentram-se em zonas escuras e perigosas, geralmente estradas com pouco policiamento, lugares sem condições de saneamento básico, que torna as condições de trabalho mais precárias. Elas relataram prejuízos financeiros e de segurança após a implementação da norma que multa o cliente. Observa-se que o fator econômico é sentido mais especificamente que a necessidade de cuidar da saúde. De acordo com as entrevistadas o ambiente de rua proporciona maior vulnerabilidade para uso abusivo de drogas e presença de violência. No entanto, migrar para habitações destinadas à prostituição pode ser uma alternativa de maior custo e menor independência.
5. **CONCLUSÃO:** Apesar das dificuldades que essas mulheres enfrentam na profissão, elas dirigem seu significado para outras questões, incluindo: sua própria sobrevivência e a de sua família, além disso, a capacidade de consumir o que elas querem. Deve-se destacar também os relatos sobre deficiências e necessidades que, por várias razões, não foram resolvidas pelo Estado. Entende-se que ao punir a prostituição de rua, não se consegue abolir, ao contrário intensifica os problemas, marginaliza e torna a população envolvida, “invisível”.

PALAVRAS-CHAVE: Trabalho Sexual. Vulnerabilidade Social. Políticas Públicas.

ACESSO E USO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE PARA INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS DO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO

Taciana Silveira Passos¹, Ana Luiza Souza Sales da Paixão², Jeferson dos Santos³, Marcos Antonio Almeida-Santos⁴, Cristiane Costa da Cunha Oliveira⁵

¹ Estudante de Doutorado em Saúde e Ambiente, bacharel em Enfermagem, pela Universidade Tiradentes.

² Estudante de Graduação em Enfermagem, pela Universidade Tiradentes.

³ Estudante de Graduação em Enfermagem, pela Universidade Tiradentes.

⁴ Doutor em Ciências da Saúde, professor da Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, integrante do LPPS/ ITP.

⁵ Doutora em Saúde Coletiva, professora da Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, integrante do LPPS/ ITP

RESUMO

1. **INTRODUÇÃO:** A epidemia de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) atinge com maior intensidade os grupos em vulnerabilidade social. Determinantes sociais, econômicos e políticos do território, podem estar mais relacionados a fatores do processo saúde doença em comunidades negras.
2. **OBJETIVO:** Analisar as condições de acesso dos serviços de saúde em comunidades quilombolas do Baixo São Francisco sergipano para prevenção das IST.
3. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo de campo descritivo, com abordagem quantitativa, aprovado pelo CEP da Universidade Tiradentes (CAAE: 57804416.3.0000.5371). Os dados foram coletados através de questionário semiestruturado em comunidades quilombolas do Baixo São Francisco Sergipano (Resina, Ladeira, Bongue, Forte e Caraíbas) entre setembro e dezembro de 2016. Foram incluídos indivíduos com cadastro quilombola, idade ≥ 18 anos e excluídos aqueles com diagnóstico de comprometimento mental grave. A amostra foi 167 indivíduos.
4. **RESULTADOS:** A maioria dos entrevistados eram negros (93,4%); ensino fundamental incompleto (61,7%), desempregados (58,1%). Na análise da vulnerabilidade programática, 89,8% dos participantes referiu utilizar a USF para controle de saúde. Porém, 62,3% nunca havia realizado o teste para detecção do HIV e 71,3% nunca realizou teste de sífilis. A falta de acesso a preservativos e/ou informação para prevenção de IST foi relatado por 43,7% dos participantes e 90,4% nunca recebeu gel lubrificante. Sobre os programas sociais governamentais de prevenção de IST que incluam pessoas do local, 83,2% referiu não ter esse recurso na comunidade. Vale ressaltar as comunidades estão distantes da unidade de saúde e algumas somente possuem equipe de saúde volante.
5. **CONCLUSÃO :** Os achados deste estudo demonstram a situação de vulnerabilidade da população quanto a utilização dos serviços de saúde para prevenção de IST. Nota-se a necessidade da sensibilização das equipes da atenção primária à saúde, que se fazem mais presentes nessas comunidades e de implementação de políticas públicas de inclusão social.

PALAVRAS-CHAVE: Populações Vulneráveis. Acesso aos Serviços de Saúde. Atenção Primária a Saúde.

ACIDENTES DE TRABALHO EM PESCADORES ARTESANAIS, NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE, ALAGOAS

Elaine M. Silva¹, Elíne M. Calazans², Josinete S. Liro³, Cláudio L. S. Sampaio⁴

¹ Estudante de Graduação em Engenharia de Pesca, pela Universidade Federal de Alagoas.

² Bacharel em Engenharia de Pesca, pela Universidade Federal de Alagoas.

³ Estudante de Graduação em Engenharia de Pesca, pela Universidade Federal de Alagoas.

⁴ Doutor em Zoologia, professor do Curso de Engenharia de Pesca e Biologia da Universidade Federal de Alagoas, integrante do Grupo de Pesquisa Ecologia, Biodiversidade e Sustentabilidade.

RESUMO

A pesca artesanal é uma importante atividade econômica e social no Brasil. Embora pouco seja conhecido sobre sua jornada laboral os pescadores são expostos diariamente a vários riscos e doenças ocupacionais. Ainda que os acidentes com organismos aquáticos sejam frequentes, a maioria dos casos são subnotificados. Este trabalho teve como objetivo conhecer e quantificar os acidentes envolvendo pescadores artesanais na Área de Proteção Ambiental da Marituba do Peixe, Alagoas. Os dados foram obtidos através de questionários semiestruturados aplicados entre novembro de 2012 a agosto de 2013, utilizando a técnica *snowball sampling*. Dos 68 pescadores entrevistados, 77% são homens, com faixa etária entre 22 a 74 anos, baixo grau de instrução e jornada de trabalho em média de 5 horas. Registrou-se 448 acidentes, sendo 76% mordidas, 21% ferroadas, 2% picadas e 1% beliscadas. As espécies mais citadas em cada categoria foram: Piranha (*Serrasalmus piraya*), Mandi (*Pimelodus* sp.), Cobra Jaracuçu (*Bothrops* sp.) e Siri (*Callinectes* sp.), respectivamente. As piranhas (*S. piraya*) foram responsáveis por 53% das lesões e a região mais afetada foram os membros superiores, com 75%. Somente 28% dos pescadores procuraram atendimento médico, enquanto que 65% utilizaram medicina alternativa ou se automedicaram. Em relação ao tempo de afastamento das atividades profissionais, variou de uma semana a três meses. Constatou-se que 62% destes profissionais não fazem uso qualquer de medidas preventivas. Os resultados apresentados demonstram os riscos que os pescadores estão sendo submetidos, na maioria das vezes, pela automedicação e uso de tratamentos alternativos, não confiáveis e pouca utilização de equipamentos de proteção individual – EPI, gerando preocupação, uma vez que esses acidentes, além de provocarem problemas de saúde, reduzem a renda familiar. A orientação para a utilização de EPIs, assim como a busca de tratamento médico adequado podem contribuir para a redução e o rápido reestabelecimento dos acidentados.

PALAVRAS-CHAVE: Riscos ocupacionais. Atividade laboral. Saúde pública.

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E SEUS EFEITOS NA SAÚDE HUMANA

Ana Carla dos Santos Gomes¹, Marcos Lobato de Castro², Renato dos Santos Silva³.

¹Doutora em Ciências Climáticas, professora da Universidade Federal do Oeste do Pará, Coordenadora do Grupo de pesquisa na área de Biometeorologia Humana.

²Estudante de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Terra, pela Universidade Federal do Oeste do Pará, UFOPA.

³Estudante de Graduação em Geologia, pela Universidade Federal do Oeste do Pará, UFOPA.

RESUMO

A relação entre condições atmosféricas e a saúde humana é complexa devido à multiplicidade das exposições dos seres humanos às condições adversas do meio ambiente. A não linearidade existente entre condições de tempo, clima e a saúde necessita de pesquisas que apontem métodos robustos capazes de captar associações significativas, para obter diferentes tipos de informação que possam contribuir efetivamente no auxílio de políticas públicas. Em muitas situações, apesar das variáveis estudadas serem independentes, a informação sobre uma determinada variável é coletada repetidas vezes ao longo do tempo, tornando as observações correlacionadas, o que contribui ainda mais na complexidade da análise dessa associação. Diante disso o objetivo deste trabalho é destacar metodologia estatística condizente com a necessidade da relação e estimar o risco relativo entre o número de óbitos por doenças cardíacas e alterações nas condições atmosféricas. Utilizaram-se dados mensais de Temperatura do ar (°C), Umidade Relativa do ar (%), Precipitação (mm) Pressão Atmosférica (hPa) e Velocidade do Vento (m/s) obtidos por meio do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET e de internações por Infarto Agudo do Miocárdio e Insuficiência Cardíaca em idosos (60 anos ou mais), disponibilizados pelo DATASUS. Optou-se pelo método GEE (*Generalized Estimating Equations*) devido sua finalidade ser estimar parâmetros de regressão quando os dados estão correlacionados. Considerou-se a distribuição de probabilidade Poisson, levando em conta a estrutura para a matriz de correlação do tipo permutável. Os resultados mostraram que o risco de morte aumenta aproximadamente em 9% por Insuficiência Cardíaca e em 6% por Infarto Agudo do Miocárdio para idosos expostos às alterações climáticas bruscas do que idosos que não são expostos. Desta forma espera-se contribuir com uma alternativa metodologia capaz de auxiliar a compreensão da relação clima e saúde fornecendo subsídios aos gestores no planejamento de políticas ambientais e de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Clima. Mortalidade. Risco.

ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA O POTENCIAL DE PERDAS DE SOLO POR EROÇÃO LAMINAR NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIAUITINGA-SE.

Robson Batista dos Santos¹, Jadson Ferreira da Silva², Weslei Almeida Santos³,
André Quintão de Almeida⁴

¹ Mestre em Recursos Hídricos, Pós-Graduação em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Sergipe.

² Estudante de Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Sergipe.

³ Estudante de Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Sergipe.

⁴ Doutor em Agronomia, professor adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Sergipe.

RESUMO

A erosão é um processo natural que consiste no desprendimento e transporte das partículas do solo e a identificação de áreas de suscetibilidade à erosão do solo pode ser obtida pelo uso de modelos matemáticos, os quais permitem que os processos erosivos sejam previstos e estudados. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi estimar as perdas de solo por erosão laminar na bacia hidrográfica do rio Piauitinga-SE em razão das mudanças no uso e ocupação da terra. Para isso, utilizou-se a Equação Universal de Perdas de Solo (USLE) associada à técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. Também foram utilizadas séries históricas de precipitação mensal (mm), informações pedológicas, mapas de hidrografia, Modelo Numérico do Terreno (Shuttle Radar Topography Mission) e imagens RapidEye (5 m). Dois cenários foram avaliados: Cenário 1 (C1), considerando o mapa de uso e ocupação do solo do ano de 2013; e o Cenário 2 (C2), com uso do solo considerando as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) preservadas, segundo a legislação federal (Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012). Foram observadas maiores perdas de solo associadas às maiores declividade e elevados valores do fator LS. As APPs (C1) contribuíram para a redução das perdas de solo na bacia do rio Piauitinga, entretanto os dois cenários (C1 e C2) apresentaram maior parte da área da bacia com erosão entre as classes Muito Baixa (0-5 ton-1.ha-1.ano), Baixa (5-10 ton-1.ha-1.ano) e Moderada (10-50 ton-1.ha-1.ano).

PALAVRAS-CHAVE: Erosão. APPs. USLE.

**ANÁLISE DE TENDÊNCIA UTILIZANDO MANN-KENDALL NOS CASOS DE ASMA
COM VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS EM VITÓRIA DA CONQUISTA-BA, NO
PERÍODO DE 2008 A 2016.**

Tiago Bentes Mandú¹, Joicy da Silva Pinto², Ana Carla dos Santos Gomes³

¹Estudante de Graduação em Ciências Atmosféricas, pela Universidade Federal do Oeste do Pará.

²Estudante de Graduação em Ciências Atmosféricas, pela Universidade Federal do Oeste do Pará.

³Doutora em Ciências Climáticas, Docente de Ciências Atmosféricas

RESUMO

Estudos demonstram que saúde humana é fortemente influenciada pelo clima, a interação entre condições climáticas e internações por doenças do aparelho respiratório é mais notada em determinadas regiões devido sua posição geográfica. O objetivo deste estudo é analisar através do teste de Mann-Kendall se existe tendência entre as variáveis em estudo que são variáveis meteorológicas e internações por Asma em crianças (0-4 anos) de Vitoria da Conquista – BA. Utilizou-se dados mensais de temperatura compensada e umidade relativa do ar, registrados na estação nº 86697 do INMET/2º DISME, Lat. -14.886428º e Long. -40.801330º (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP) e dados mensais de internações por Asma (Banco de dados do Departamento de Informática do SUS - DATASUS) entre 2008 a 2016. Na análise utilizou-se teste Mann-Kendall (estatístico) é um método robusto, sequencial e não paramétrico utilizado para determinar se a série de dados possui uma tendência temporal de alteração estatisticamente significativa. A técnica teve auxílio do software estatístico livre R.3.4.0. A partir dos resultados, foi observado um total de 7.606,00 registros de internações. Maio destacou maior incidência, apresentando média de 92,4 com desvio de 22,97 e janeiro menor incidência com média 41,11 e desvio padrão 14,96. Constatou-se que de janeiro a março apresentam as maiores temperaturas e de junho a agosto as menores; a umidade relativa do ar com valores mais elevados em junho e os menores em outubro. As tendências encontradas: um crescimento para os números de caos e da umidade relativa e uma decrescente com a temperatura compensada. Conclui-se que quanto menor a temperatura maior são os números de casos, com a umidade os meses com maiores casos também são os mais úmidos sendo possível sugerir que existe associação entre as variáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Clima, Saúde, Doenças Respiratórias.

ANÁLISE DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS E CASOS DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM IDOSOS, BELÉM-PA.

Marcos Lobato de Castro¹, Tiago Bentes Mandú², Prof.^a Dr.^a Ana Carla dos Santos Gomes³.

¹Estudante da Universidade Federal do Oeste do Pará. Instituto de Engenharia e Geociências. Curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Terra. E-mail: marcos.d.castro1994@gmail.com.

²Estudante da Universidade Federal do Oeste do Pará. Instituto de Engenharia e Geociências. Curso Ciências Atmosféricas. E-mail: tiagobentes1@gmail.com.

³Doutora em Ciências Climáticas. Docente de Ciências Atmosféricas. E-mail: anacarlasg02@gmail.com.

RESUMO

A saúde humana é fortemente influenciada pelo clima. O objetivo desse estudo foi relacionar variáveis meteorológicas e internações por insuficiência cardíaca em idosos residentes no município de Belém – PA. Utilizaram-se dados mensais de Temperatura Máxima, Temperatura Mínima, Umidade Relativa do Ar e Precipitação Pluviométrica, registrados pela estação meteorológica nº 82191 do INMET, localizada na Lat. 1.43 e Long.-48.43 disponibilizados pelo Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) e dados mensais de internações por Insuficiência Cardíaca em idosos com 60 anos ou mais do Banco de dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), no período de 2013 a 2015. Para associação entre as variáveis foi utilizado técnica de correlação de Pearson, para verificar ausência ou presença de defasagem utilizou-se o método de correlação cruzada e para analisar o comportamento sazonal da doença foram utilizados gráficos boxplots. A partir dos resultados foi observado um total de 1.241 registros de internações. O mês de fevereiro destacou-se sendo o de maior incidência, apresentando média de 44,33 com desvio padrão de (3,09), o mês de dezembro teve menor incidência com média de 22,66 e desvio padrão de (4,5). A variável Precipitação apresentou relação moderada de 0,68, a Umidade Relativa 0,71 e a Temperatura Máxima uma relação inversa de -0,69 todas com p-valor < 0,0001 em relação à doença. As correlações cruzadas sinalizaram relação direta positiva (lag 0) das internações com a variável Precipitação Pluviométrica e Umidade Relativa, relação direta inversa (lag 0) com Temperatura Máxima e nenhuma relação com Temperatura Mínima. Conclui-se que, durante o inverno na capital ocorre o maior número de internações por insuficiência cardíaca, sinalizando a necessidade da atenção dos gestores públicos, assim como, maiores cuidados da população em seus hábitos alimentares e a adoção da prática de exercícios físicos como iniciativa de controle da doença nesse período.

PALAVRAS-CHAVE: Clima, Associação, Correlação.

ASPECTOS CLÍNICOS DOS ACIDENTES CAUSADOS POR OFÍDIOS NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2015.

Valdemir da Conceição¹, Denise Macêdo da Silva¹, Giovanni Perricci², Cristiane Araújo Nascimento³, Karol Fireman de Farias³.

¹Discente do curso de graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57309-005, Arapiraca, AL, Brasil.

²Discente do curso de graduação em Medicina da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57309005, Arapiraca, AL, Brasil.

³Docente do curso de Enfermagem da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57309-005, Arapiraca, AL, Brasil.

RESUMO

Introdução: Os acidentes causados por serpentes peçonhentas são considerados um problema de saúde pública, devido ao alto índice de notificações. As serpentes de importância médica no Brasil são representadas por duas famílias, Viperidae e Elapidae e o Nordeste abriga espécies de ambas as famílias. É importante considerar que a maioria dos acidentes ofídicos são causados por serpentes do gênero Bothrops. O objetivo do presente estudo foi analisar os aspectos clínicos dos acidentes causados por ofídios no Nordeste. **Metodologia:** É uma pesquisa quantitativa, descritiva e transversal dos acidentes ofídicos ocorridos no Nordeste. Os dados secundários dos acidentes ofídicos, foram investigados através de consultas ao banco de dados do DATASUS no período de janeiro de 2015 a outubro de 2015, onde foram consultadas as seguintes variáveis: Tempo decorrido entre a picada e o atendimento médico, classificação final do acidente e evolução do caso. **Resultados:** Foi constatado que 66,5% dos acidentados foram socorridos dentro de um curto espaço de tempo, ente 0-1 horas a 1-3 horas. É evidente que o percentual das subnotificações dificulta a leitura do número real de casos. A maioria dos acidentes foi considerado leve 81,8%, seguido por moderado com 10,3% e grave com 1,3%. No período analisado 0,3% dos agravos notificados evoluíram para óbito e 88,6% evoluíram para a cura sem sequelas. **Conclusão:** O estudo demonstra um alto número de casos ignorados e brancos, o que dificulta a visualização mais específica da real situação dos agravos notificados, mas foi possível averiguar que o houve um rápido atendimento para os casos de acidentes e através de um atendimento eficaz o número de óbitos foi muito inferior ao de curas e os acidentes em sua maioria foram considerados leves, induzindo uma recuperação mais tranquila para o paciente sem causar transtornos de sequelas após a cura do agravo.

PALAVRAS-CHAVE: Ofídios. Bothrops. Acidentes ofídicos. Epidemiologia dos acidentes.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DOS ACIDENTES OFÍDICOS OCORRIDOS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL EM 2015.

Valdemir da Conceição¹, Denise Macêdo da Silva¹, Giovanni Perricci², Cristiane Araújo Nascimento³, Karol Fireman de Farias³

¹Discente do curso de graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57309-005, Arapiraca, AL, Brasil.

²Discente do curso de graduação em Medicina da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57309005, Arapiraca, AL, Brasil.

³Docente do curso de Enfermagem da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57309-005, Arapiraca, AL, Brasil.

RESUMO

Introdução: Atualmente o acidente ofídico é considerado, pela Organização Mundial de Saúde (OMS), uma causa de morbimortalidade negligenciada. As espécies peçonhentas do Brasil pertencem aos gêneros, Bothrops, Caudisona, Lachesis e Micrurus, responsáveis por todos os acidentes ofídicos no Brasil. O objetivo do respectivo trabalho é traçar o perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos ocorridos na região Nordeste do Brasil no período de 2015. **Metodologia:** É uma pesquisa quantitativa, descritiva e retrospectiva dos acidentes com ofídios. Os dados secundários dos acidentes, foram investigados através de consultas ao banco de dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) no período de janeiro de 2015 a outubro de 2015 onde foram consultadas as seguintes variáveis: Região de ocorrência, gênero de serpente, sexo, faixa etária e escolaridade. **Resultados:** A Bahia foi o estado que apresentou um maior número de acidentes 37,7%, seguido por Maranhão com 26,6%. O gênero Bothrops foi o que apresentou uma maior prevalência de acidentes, 73,8%, seguido por Caudisona 13,9%, não peçonhentas 9,6%, Micrurus 2,1% e Lachesis 0,6%. A frequência de acidentes foi mais comum para homens na faixa etária de 20 a 39 (50,4%). O sexo feminino apresentou uma porcentagem semelhante à dos homens, 49,6% com a mesma faixa etária. Em relação a escolaridade existe um grande número de subnotificações, 90,4% dados que não mostram a real situação do nível de instrução, 9,6% de indivíduos não possuem nenhuma escolaridade. **Conclusão:** O estudo confirma a importância de aprofundar os conhecimentos com relação as serpentes de importância médica, visto que há uma grande incidência de acidentes no Nordeste do Brasil, o qual apresenta uma grande variedade de espécies de serpentes, principalmente do gênero Bothrops. Apesar das subnotificações, foi possível averiguar a epidemiologia dos acidentes nos estados nordestinos e compreender as variáveis relacionadas a tal morbimortalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ofídios. Epidemiologia. Bothrops.

AVALIAÇÃO DA ETAPA PÓS-LICENCIAMENTO NO ESTADO DE MINAS GERAIS, ENFOQUE NA SUPRAM TMAP

Rosane de Souza Oliveira¹, Maria Rita Raimundo e Almeida²

¹Estudante de Pós-Graduação, bacharel e licenciada em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal de Uberlândia.

²Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, professora adjunta do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

RESUMO

As questões ambientais constituem interesse da sociedade desde 1970. No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981 é importante marco na inclusão destas questões nas políticas públicas e prevê o instrumento licenciamento ambiental composto de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação (LO), esta última renovada durante a atividade do empreendimento, possibilitando o monitoramento do desempenho ambiental nessa etapa de pós-licenciamento. O Estado de Minas Gerais foi um pioneiro na utilização do automonitoramento com relatórios periódicos, porém, enfrenta falhas na sua prática, impedindo a eficácia da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA). O modelo estabelecido para superar estes problemas baseia-se na regionalização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e a implantação do Núcleo de Controle Ambiental (NUCAM) atuando diretamente nesta etapa. Os dados aqui apresentados são resultados parciais de uma dissertação e avalia a aplicação das medidas de controle e monitoramento no pós-licenciamento, no âmbito da Superintendência de Regularização Ambiental Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (SUPRAM TMAP). Triou-se 21 processos de abatedouros e laticínios, tramitados pela SUPRAM TMAP, sendo analisados, até então, 4 processos de laticínios e 2 de abatedouros. Destaca-se, até o momento, como principal aspecto ambiental das atividades a geração de efluentes ricos em matéria orgânica e como medida mitigadora a instalação de estações de tratamento de efluentes condicionadas ao automonitoramento. Nota-se, nestas primeiras análises, a deficiência no acompanhamento dos relatórios, visto que, na maioria dos casos, não respeitaram prazos ou os resultados apresentados não foram eficientes. Porém, houve autos de fiscalização e infração pelo órgão ambiental motivados por denúncias. Espera-se que, ao final do estudo, seja traçado o cenário das ações e deficiências dessa etapa no Estado e, assim, verificar se as atribuições do NUCAM poderão contribuir com a efetividade da AIA no processo de licenciamento ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Renovação de LO, condicionantes, automonitoramento.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA URBANIZAÇÃO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ESTIVAS

Pedro Henrique Barcellos França¹, Me. Lucas Barbosa Cavalcante²

¹Estudante de graduação em Engenharia Ambiental.

²Mestre em Meteorologia, professor do Centro Universitário Tiradentes.

RESUMO

No Brasil, a maior parte da população vive em ambientes urbanos e, como é evidente na maioria dos casos, essas regiões passam por um processo de constante alteração, porém, estas acabam por causar algum tipo de impacto ao meio ambiente, sendo normalmente negativo. Locais que apresentam uma forte tendência a serem ocupados pelos processos modernos de urbanização são as Áreas de Proteção Permanentes (APPs) como encostas e margens de rios. Como a vegetação nestas regiões é crucial já que promove a estabilidade geológica e a preservação dos recursos hídricos, foi realizada uma avaliação de sua conservação através do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) com o intuito de mensurar sua preservação. Esse trabalho tem como objetivo avaliar o impacto da urbanização na vegetação de áreas de preservação permanente, utilizando como estudo de caso a bacia do Rio Estivas no município de Marechal Deodoro, Alagoas. Utilizou-se uma metodologia de pesquisa mista, empregando análise espacial para delimitar a bacia do rio Estivas. Para essa delimitação, foi obtido o arquivo TIF disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente e com o auxílio do software QGis, foi extraído o polígono de interesse neste trabalho e exportado como um novo arquivo shapefile contendo somente a bacia do rio Estivas. A respeito da resolução espectral das imagens orbitais, foram utilizadas apenas as bandas espectrais vermelho e infravermelho para que se pudesse obter o valor do NDVI. Os resultados apontam que a vegetação na nascente da bacia do Rio Estiva se encontra densa, enquanto a área que se insere dentro da zona urbana do município de Marechal Deodoro não possui vegetação. A partir desses resultados obtidos, é possível identificar quais as áreas que merecem uma maior atenção para que se possa preservar a bacia do rio responsável por abastecer o município de Marechal Deodoro.

PALAVRAS-CHAVE: Índice de Diferença Normalizada. Áreas de Preservação Permanente. Análise Espacial.

BALNEABILIDADE: ESTUDO DE SAÚDE AMBIENTAL DAS PRAIAS DE JATIÚCA E PONTA VERDE

Nathália Inêz Pires Barbosa Reis¹, Alexandre Barros Bonfim²

¹Estudante de Pós-Graduação em Educação Ambiental pela Faculdade de Tecnologia de Palmas, Tecnóloga em Gestão Ambiental, pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL). ²Especialista em Geo-História pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió, Diretor Geral e Professor do Instituto Federal de Alagoas (IFAL) – Campus Benedito Bentes.

RESUMO

As áreas costeiras vêm sofrendo graves impactos causados principalmente por atividades antrópicas. O esgotamento sanitário, sistema de drenagem, precipitações e marés são alguns dos fatores que influenciam nas condições de balneabilidade de uma praia. A quantidade alarmante de doenças proveniente dessa degradação, afeta direta e indiretamente a população, o que pode representar um grave problema de saúde pública. O objetivo deste trabalho foi avaliar os dados de balneabilidade do IMA, sobre as praias de Jatiúca e Ponta verde localizadas na cidade de Maceió – AL. A metodologia utilizada consiste na coleta e processamento dos dados obtidos através de análises biogeoquímicas realizadas pelo IMA nos anos de 1999/2000 e 2013/2014, pesquisa de campo e revisão bibliográfica. Foi observado ao longo das praias estudadas, nos pontos analisados, o contato direto de canais de esgoto com os canais que são usados para drenagem pluvial, ocasionando o direcionamento e escoamento do esgoto para o mar. Além disso, também foi constatado que o sistema de coleta e tratamento do esgoto não foi projetado para acompanhar a expansão urbana da região. Os resultados de balneabilidade apresentam uma tendência a manter-se, na maioria das vezes, em estado impróprio para banho, em função do despejo direto de esgoto no mar. As Praias de Jatiúca e Ponta Verde, apresentam uma qualidade insatisfatória quanto aos critérios de balneabilidade da resolução CONAMA nos pontos estudados que são monitorados pelo IMA. Mesmo com as praias estando impróprias, os banhistas continuam frequentando-a, ficando vulnerável a várias doenças. Diante destas fragilidades no seu sistema de esgotamento sanitário, a cidade de Maceió tem suas praias como referência no turismo nacional e internacional, e por conta da poluição pode acabar reduzindo o número de turistas, afetando diretamente a economia da região.

PALAVRAS-CHAVE: Balneabilidade. Banhistas. Saúde pública.

CERÂMICAS VERMELHAS E AS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NO SUL SERGIPANO

Genival Nunes Silva¹, Eudes de Oliveira Bomfim², Rubens Riscala Madi³

¹ Doutorado e Mestre em Saúde e Ambiente pela UNIT. Licenciado em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal de Sergipe.

² Doutor em Geociências Aplicadas pela UnB. Mestre em Engenharia Urbana Ambiental pela UFPB.

³ Doutor em Parasitologia pela UEC, pesquisador do Instituto de Tecnologia e Pesquisa e Professor Pleno do Programa de PósGraduação em Saúde e Ambiente da UNIT, Aracaju, SE

RESUMO: Introdução - A produção de tijolos nas cerâmicas vermelhas representa o principal uso de argila para fins comerciais em Sergipe. O município de Itabaianinha, no sul sergipano, concentra grande parte das cerâmicas do Estado. Destaca-se que quase todas as unidades ceramistas estão localizadas nas cercanias do núcleo populacional. A matriz energética nessas unidades é oriunda da queima de lenha, o que gera emissão de diversos poluentes atmosféricos: fumaça, partículas totais em suspensão (PTS), partículas inaláveis (<10µm), CO, CO₂, ácidos e vapor de água. Em Sergipe, a Administração Estadual do Meio Ambiente (Adema), exige a instalação de um filtro tipo lavador de gás. A eficiência desse filtro é discutível e sua operação em meio ácido provoca perdas constantes de eficiência. **Objetivo** - Avaliar a dispersão atmosférica dos PTSs, considerando a pluma de influência das cerâmicas em funcionamento no município de Itabaianinha/SE, avaliando o resultado e suas consequências a partir da equivalência com a Resolução Conama no 03/1990. **Material e Métodos** - Foram utilizados dados secundários oriundos dos relatórios de monitoramento ambiental das cerâmicas estudadas. Os dados alimentaram o programa Aermod View 94 – Lakes environmental software, para gerar a modelagem matemática. Foi utilizado o coletor isocinético de poluentes atmosféricos (CIPA) durante as medições individuais. **Resultados** - Os resultados apontaram valores de PTS acima dos permitidos na Resolução Conama no 03/1990, chegando a 88µg/m³ em alguns pontos, considerando a média geométrica anual. Para média de 24 horas o valor aferido atingiu 244µg/m³ de PTS. **Conclusão** – Considerado o aglomerado de cerâmicas licenciadas na região de Itabaianinha, os valores ultrapassam os limites legais. É muito importante o Estado realizar um inventário de emissões de poluentes atmosférico na região como premissa para licenciamentos. Este estudo apresenta os primeiros passos para um possível inventário de poluição atmosférica de regiões influenciadas por indústrias de cerâmica vermelha.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade do Ar. Dispersão Atmosférica. Partículas Totais em Suspensão.

**CORRELAÇÃO ENTRE SAÚDE E SANEAMENTO: O CASO DE MARECHAL
DEODORO – AL**

Samuel Soares Fernandes¹, Ana Paula Santos de Melo Fiori²

¹Estudante de Graduação, Tecnólogo em Gestão Ambiental, pelo Instituto Federal de Alagoas - IFAL

²Doutora em Ciências, Professor e Pesquisador Instituto Federal de Alagoas - IFAL, integrante do Grupo de Pesquisas em Tecnologias Limpas e Educação Ambiental - TECLAN.

RESUMO

O saneamento apresenta-se como fator crucial para qualidade ambiental, e quando oferece infraestrutura de baixa qualidade ou inexistente acarreta diversos danos ambientais, em particular, a saúde da população. O Brasil apresenta diversos problemas relacionados à questão do saneamento, e o Município de Marechal Deodoro está entre as áreas afetadas. Desta forma desenvolveu-se uma proposta que visa à utilização de técnicas de geoprocessamento para estudar a correlação entre saúde e saneamento no município em questão, para tanto, foram elaborados mapas correlacionando o panorama atual da situação da infraestrutura de saneamento com as principais endemias sofridas pela população no período de 2015 a 2017, além de pesquisas in situ sobre os hábitos da higienização de alimentos e pós consumo de refeições. Como resultado o estudo mostra a correlação direta entre a falta de saneamento e o aparecimento de enfermidades relacionadas ao mesmo, em particular doenças oriundas dos mosquitos da família aedes aegypti, diarreia e verminoses. Desta forma pode-se constatar que as regiões espaciais que apresentam a maioria dos casos relacionados são as mesmas que apresentam estrutura precária de saneamento básico, comprovando a hipótese da correlação, sendo os mapas elaborados uma ferramenta que poderá possibilitar a uma maior assertividade em relação à alocação de recursos humanos e investimentos do município visando à melhoria das condições de infraestrutura e saúde da população.

PALAVRAS-CHAVE: Saúde. Saneamento. Meio Ambiente.

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA CONSULTA DA
CLASSIFICAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS ATRAVÉS DA DELIBERAÇÃO
NORMATIVA DO COPAM Nº 74/2004.**

Florencia Araujo Rios¹, Maria Rita Raimundo e Almeida²

¹Engenheira Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia.

²Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, professor adjunto do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

RESUMO

Tendo em vista a dificuldade que hoje se tem em acompanhar o processo de Licenciamento Ambiental em Minas Gerais, a extensão da Deliberação Normativa do COPAM nº 74 de 2004 e a importância de se ter pleno conhecimento da classificação de um empreendimento para o levantamento de documentos e o acompanhamento de processos, este trabalho objetivou criar uma ferramenta para auxiliar empreendedores, consultores ambientais e o público em geral a obterem acesso simplificado à classe do empreendimento e aos estudos necessários no processo de licenciamento mineiro. Assim, foi criada a ferramenta denominada Programa para Pesquisa de Classificação Ambiental (PPCA). Os resultados que poderão ser obtidos com o uso desta ferramenta vão desde o aumento do interesse de empreendedores e pessoas sem amplo conhecimento técnico na área até a agilização do processo de Licenciamento Ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Ferramenta de classificação. Licenciamento ambiental. Software.

ENCERRAMENTO DO LIXÃO E A ADEQUAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE MACEIÓ

Daniel Victor Silva Lopes¹, Ismar Macário Pinto Júnior²

¹Estudante de Graduação, pelo Centro Universitário Tiradentes.

²Auditor Líder ISSO 14000, professor do Centro Universitário Tiradentes, Graduado em Engenharia Química

RESUMO

Desde que foi aprovada, em julho de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) vem mobilizando diversos atores sociais e também governos municipais e estaduais, além do Federal. É uma importante ferramenta quando se trata de resíduos sólidos urbanos. Falar de resíduos é falar sobre pessoas. Nossas vidas, o ar que respiramos, a água que bebemos, a comida que cultivamos e comemos, os recursos que derrubamos ou retiramos do solo, a limpeza de nossos arredores e especialmente das cidades em que vivemos, são todos afetados por uma fraca gestão de resíduos. Nenhum exemplo de uma cidade mal gerida é mais claro do que aquele demonstrado através de um pobre sistema de gestão de resíduos. O trabalho de catação constitui em uma alternativa para a obtenção de renda, a fim de garantir a sobrevivência dos catadores e de seus familiares, sendo a situação de desemprego o elemento fundamental para esse direcionamento. A atual pesquisa tem por objetivo avaliar, além dos impactos ambientais oriundos do encerramento do lixão de Maceió, impactos sobre os catadores e sociedade em geral, propondo a adequação do manejo de resíduos sólidos urbanos gerados pelo processo produtivo para que haja uma integração social por parte dos catadores, sendo necessários o oferecimento de capacitação e condições favoráveis de trabalho, para que sejam incluídos na sociedade, fazendo parte e tendo direito à cidade, tendo assim, condições dignas de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Urbanos; Impactos Socioambientais; Gestão de Resíduos; Integração Social

ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE ENSO E DENGUE NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO UTILIZANDO TRANSFORMADAS DE ONDELETA

Suellen Araújo Franco dos Santos¹, Hugo Abi Karam²

¹Estudante de Graduação em Meteorologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

²Doutor em Meteorologia pela Universidade de São Paulo, professor adjunto IV da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RESUMO

A dengue é uma das doenças de grande destaque nos últimos anos nos países tropicais, graças ao alarde provocado na população de um maneira geral por conta dos casos de epidemia noticiados. Evidências de uma possível relação do El Niño Southern Oscillation (ENSO) com os surtos de dengue em trabalhos anteriores motivam a construção deste trabalho, que tem como objetivo comparar as transformadas de ondeleta (TO) de ENSO e Dengue na cidade do Rio de Janeiro. A ondeleta é definida como uma função matemática usada para dividir uma função ou um sinal contínuo no tempo em diferentes componentes de escala. A TO é a representação de uma dada função em várias ondeletas, que são cópias dilatadas/contraídas e transladadas a partir de uma ondeleta mãe. Aqui usamos a ondeleta de Morlet, ideal para análise de sinais periódicos. Este estudo utiliza os dados mensais de notificações de dengue fornecidas pela Prefeitura do Rio de Janeiro junto com o Índice de Oscilação Sul (IOS) fornecido pela NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration, ambos compreendendo o período de janeiro de 2000 a setembro de 2017. O software R é utilizado para a geração das TO a partir de um pacote disponível, além de uma análise de cluster que relaciona os grupos de ocorrência de dengue com as fases do ENSO. A análise estatística considera a covariância da ondeleta cruzada. As fases do ENSO se mostram correlacionadas com a ocorrência de dengue na cidade do Rio de Janeiro em torno de quarenta por cento nos períodos anual e trienal, com as epidemias associadas à fase positiva do ENSO (La Niña). Dada a existência de covariância entre dengue e ENSO, como desenvolvimento do trabalho, propõe-se a modelagem por rede neural dos surtos epidêmicos de dengue.

PALAVRAS-CHAVE: Transformada de ondeleta. Dengue. El Niño Southern Oscillation.

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À SAÚDE: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Sivaldo Filho Seixas Tavares¹, Waldemir Rebelo da Silva², Cintya de Azambuja Martins³, Ednéa do Nascimento Carvalho⁴

¹Estudante de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Saúde, pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

²Estudante de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Saúde, pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

³Doutora em Física na área de Física da Atmosfera, professora da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

⁴Doutora em Geografia, professora da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

RESUMO

INTRODUÇÃO: O geoprocessamento aplicado à saúde, nos últimos anos, vem sendo compreendido como uma ferramenta essencial no auxílio de estratégias, combate e gestão da saúde, análise e avaliação de riscos e mapeamento de doenças, através da sistematização de dados por meio do Sistema de Informação Geográfica (SIG).

OBJETIVO: Verificar a produção científica, acerca do geoprocessamento aplicado à saúde nas bases de dados LILACS e SCIELO. **METODOLOGIA:** Inicialmente realizou-se pesquisas nas bases de dados de LILACS e SCIELO, utilizando os descritores: Geoprocessamento aplicado à saúde e/ou promoção da Saúde. Os critérios utilizados para classificação, foram os artigos publicados em inglês, espanhol ou português, visando a abordagem do uso das técnicas do geoprocessamento com enfoque na área da saúde. Vinte e um artigos foram encontrados, selecionados e classificados, onde somente onze se encaixavam de acordo com o objetivo proposto. Posteriormente foi realizada a identificação dos autores e suas respectivas áreas de formação, de modo a destacar a relevância do tema em diversificadas áreas. Após, os artigos foram agrupados em duas categorias temáticas: definições do geoprocessamento e suas aplicações na saúde e o uso de ferramentas alusivas do geoprocessamento na distribuição espacial de doenças. Buscando uma relação entre os Sistema de Informação Geográfica (SIG) e a Saúde. **RESULTADOS:** Identificou-se que em sua maioria os autores envolvidos nas publicações são de cursos de Pós-graduações, como: Odontologia, Arquitetura e Urbanismo, enfermagem, Saúde Coletiva, Saúde Pública e Geografia da Saúde. Ressalta-se que o maior número de publicações da temática em questão ocorreu a partir do ano de 2000, sendo as mais recentes do ano de 2016. **CONCLUSÃO:** Diante da proposta, conclui-se que o uso das técnicas de geoprocessamento aliados a área da saúde, são muito eficazes na formulação de estratégias que auxiliam ativamente na gestão da saúde, exercendo um papel fundamental, principalmente, nas ações de vigilâncias.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento; Saúde; Sistema de Informação Geográfica.

**IMPACTO SOCIOAMBIENTAL DA PERDA DE COLÔNIAS DE ABELHAS NO
MUNICÍPIO DE JAPARATUBA, VALE DO COTINGUIBA, SERGIPE.**

Matheus Alves Messias¹, Tessy Iracema Pereira Alves², Felipe Mendes Fontes,
Andressa Sales Coelho³, Katia Peres Gramacho⁴.

¹Estudante de Pós-Graduação Mestrado em Saúde e Ambiente, bacharel em Biologia, pela Universidade Tiradentes.

²Estudante de Pós-Graduação Doutorado em Saúde e Ambiente, licenciada em História, pela Universidade Tiradentes.

³Doutora em Ecologia e Recursos Naturais, professora do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, pesquisadora do Laboratório de Biologia Tropical, Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Universidade Tiradentes.

⁴Doutora em Entomologia, Professora da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERS

RESUMO

1. INTRODUÇÃO: No município de Japaratuba, no Vale do Cotinguiba, Sergipe, a apicultura contribui para o sustento de agricultores familiares, garantindo uma parte da renda familiar. Entretanto, o uso indiscriminado de agrotóxicos, proibidos por Normativa Federal nº 01 de 28 de dezembro de 2012 do Ministério da Agricultura, pelas usinas de cana, afetou a produtividade apícola municipal, representando um caso de Colapso da Desordem das Colônias (Collapse Colony Disorder – CCD). **2. OBJETIVO:** Identificar o impacto socioambiental causado pela mortandade de Apis mellifera nos apiários do município de Japaratuba, Sergipe. **3. METODOLOGIA:** Estudo de caso explicativo, com levantamento de dados para análise qualitativa, através da análise de conteúdo (documental) de Bardin (2011). Análise de documentos (relatórios, e denúncias ao Ministério Público de Japaratuba) cedidos pela Associação de Apicultores do Vale do Cotinguiba, os quais relataram os impactos sociais e ambientais da mortandade das Apis mellifera, com auxílio de elementos iconográficos, do laudo toxicológico realizado nas abelhas mortas e do parecer do processo judicial. **4. RESULTADOS:** Os laudos toxicológicos relataram que as colônias dos apiários de Japaratuba foram mortas em decorrência dos neonicotinóides nos agrotóxicos utilizados por pulverização nos canaviais de usinas próximos aos apiários. E, os relatórios e iconografias, constataram que houve colapso de 80% das 200 colmeias dos apicultores, causando queda da polinização e produtividade das colmeias e de outras culturas que dependem da polinização, revelando impacto ambiental, além do déficit financeiro para os apicultores familiares, usufrutuários dos faturamentos apícolas para manutenção de qualidade de vida, revelando o impacto social e econômico do CCD. **5. CONCLUSÃO:** Conclui-se que a perda das colônias de Apis em Japaratuba causou um colapso socioambiental para a região e que existe a necessidade de maior fiscalização e monitoramento do uso de agrotóxicos como medida para a manutenção da apicultura na região e conservação das abelhas.

PALAVRAS-CHAVE: Apicultura; CCD; Agrotóxicos.

**IMPACTOS AMBIENTAIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A DISSEMINAÇÃO DA
DENGUE NO MUNICÍPIO DE PORTO CALVO**

Jhulia Larissa Pinho Felix, Ronaldo Gomes Alvim

RESUMO

Introdução: A dengue é disseminada pelo mosquito *Aedes aegypti*, possui rápida propagação causando grande relevância na saúde pública. **Objetivo:** Mostrar a situação e características epidemiológicas da dengue no município de Porto Calvo durante o período de 2007-2012, além de observar fatores que contribuem para a disseminação da doença. **Metodologia:** Trata-se de um estudo explicativo realizado com os dados disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), e para fundamentar teoricamente todo o conteúdo foram analisados artigos científicos da base de dados Scielo. **Resultados:** Foram analisados dois gráficos, um com critérios de confirmação da dengue e outro de notificação por sexo no município de Porto Calvo. **Conclusão:** Limpeza urbana e abastecimento de água inadequados são os principais fatores para a disseminação da dengue, tendo em vista que ambos têm a predisposição para a criação de criadouros do vetor.

PALAVRAS-CHAVE: Arboviroses, dengue, disseminação, controle.

IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE SANTARÉM, PARÁ.

Waldemir Rebelo da Silva¹, Sivaldo Seixas Tavares Filho², Cintya de Azambuja Martins³

¹Estudante de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Saúde (BIS), pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

²Estudante de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Saúde (BIS.), pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

³Doutora em Física na área de Física da Atmosfera, professora adjunto em Ciências Atmosféricas (UFOPA), integrante do Grupo de Pesquisa (Biogeofísica da Região Amazônica e Modelagem Ambiental) / UFOPA.

RESUMO

A Amazônia, está sendo vista como objeto de interesse político e científico, sobretudo no que tange sua biodiversidade e florestas. Entretanto, o manejo inadequado de recursos naturais, o acentuado desmatamento, queimadas e alterações ambientais, que acabam influenciando as funções ecológicas dos ecossistemas e os ciclos biogeoquímicos, ocasionadas por ações antrópicas, desenvolvimento desenfreado e crescente urbanização da cidade e região Metropolitana de Santarém. Os impactos das mudanças de uso da terra e a utilização desses recursos em Santarém e comunidades tem sido fortemente explorado. Medidas para minimizar esses impactos tornam-se importante para a redução dos prejuízos gerados ao meio ambiente, bem como adotar medidas que estabeleçam ações direcionadas ao monitoramento e preservação ambiental em comunidades na região de Santarém e, principalmente, ações para minimizar os danos causados a saúde da população pelas alterações ambientais, de forma eficiente e sustentável. O objetivo deste trabalho é analisar os impactos ambientais provenientes dos inúmeros focos de queimadas no município de Santarém, segundo informações do sistema de queimadas/incêndios do INPE. Nesta pesquisa será feito um estudo de caso dos focos de incêndios que aconteceram no dia 28/12/2015, em Santarém e entorno, em condições de seca intensa e de fenômeno el niño. Também, será feita análise dos mapas meteorológicos das variáveis climáticas de Temperatura e precipitação para este período. Resultados indicam que as máximas de temperatura neste dia foi alta em torno de 33°C no horário de pico (16:00) e no mês de dezembro não choveu no dia 28 e sim no dia 21 com média de 3mm. Logo, com um intenso período de seca no ano de 2015, as chuvas foram muito escassas, propiciando eventos de queimadas nesta época, associados a acidentes e ações antropogênicas insustentáveis. As queimadas levam a um aumento na poluição do ar com impactos sobre a saúde da população ao redor.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto Ambiental. Temperatura. Precipitação.

**IMPACTOS AMBIENTAIS OCASIONADOS POR INCÊNDIOS FLORESTAIS NO
BRASIL: causas, consequências e prevenções.**

Isabel Cristina da R. Costa¹, Kássia Karina Silva de Araújo².

¹Estudante de Graduação, Bacharel em Geografia, pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL);

²Graduada em Geografia Bacharelado e Mestranda em Geografia, pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

RESUMO

Anualmente, o Brasil registra altos números de incêndios, segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o país contabilizou 6.935 casos só no período de 01/01 a 23/04 de 2017. O fogo ainda é utilizado como forma de limpeza de terrenos para o cultivo, no entanto, o não uso de medidas preventivas gera um alastramento para áreas florestais, tomando proporções variadas conforme suas características físico-biológicas. Assim, é de grande relevância conhecer as peculiaridades ambientais e o impacto das queimadas, bem como, elencar os riscos eminentes dos incêndios. O presente trabalho buscou levantar as causas, consequências e formas de prevenção das queimadas no território brasileiro, levando em consideração as características biológicas, físicas e socioeconômicas das áreas atingidas. Através de pesquisas bibliográficas, em periódicos, artigos, revistas e livros que tratem da problemática em questão, constatou-se que as queimadas em áreas florestais ocasionam degradação da flora, morte e desapropriação da fauna e comprometimento da qualidade dos corpos d'água. As áreas afetadas apresentam características biológicas, referentes ao uso e ocupação do território; físicas, ligados ao relevo e a declividade; e socioeconômicas, correspondente a densidade populacional que cria sua instalação urbana e vias de deslocamento nas proximidades de trechos de florestas. A combustibilidade da vegetação também se apresenta como um ponto importante, variando conforme as espécies presentes no ambiente. A orientação do fogo e sua velocidade de propagação correspondem muito a declividade do relevo, quanto mais acentuado maior a proporção das chamas e mais extensa a área atingida. A tecnologia vem sendo uma grande aliada do combate aos focos de incêndios, através da detecção da fumaça por radares meteorológicos. O emprego de estudos de campo, levantamentos bioclimáticos, educação ambiental e adoção de medidas preventivas a incêndios, são essenciais para redobrar os cuidados em períodos de baixa precipitação, evitando perdas da rica fauna e flora brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Degradação Ambiental. Queimadas. Florestas.

IMPACTOS AMBIENTAIS PROVOCADOS PELA AUSÊNCIA DE REDE COLETORA DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE CABEDELLO/PB.

Ana Maria Ferreira Cosme¹, Dihego de Souza Pessoa², Isabelle Monteiro de Sousa César³, Viviane Farias da Silva⁴

¹Estudante de Pós-Graduação em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande.

²Estudante de Pós-Graduação em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande.

³Tecnóloga em Gestão Ambiental, Pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

⁴Pós Doutoranda em Recursos naturais, pela Universidade federal de Campina Grande.

RESUMO

O saneamento básico envolve vários setores de ordem pública como a saúde e meio ambiente, além dos diversos impactos ambientais. Além disso, há uma grande quantidade de cidadãos brasileiros que não possuem acesso a um bem comum e de direito, como a água potável e saneamento básico, evidenciando que a coleta do esgoto é insuficiente e o tratamento é praticamente nulo, em diversas regiões do país. O Município de Cabedelo faz parte do grande quantitativo das cidades Brasileiras que não possuem rede coletora de esgoto, além de apresentar vários fatores que atrapalham a implantação da rede, como por exemplo, a formação geológica, na qual grande parte da cidade, esta á 5 m acima do nível do mar, com isso a sua estrutura sanitária é composta por fossas sépticas, comprometendo a saúde e a estética urbana da cidade, conforme evidenciado pela Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba (CAGEPA). Neste contexto foram identificados os principais impactos ambientais ocasionados pela ausência de uma rede coletora de esgoto na cidade de Cabedelo- PB, através de visita in loco e dados obtidos na secretaria Municipal de saúde, sobre as doenças de vinculação hídricas, e informações da CAGEPA, a respeito da não viabilidade da implantação da rede coletora. Constatou-se inúmeros problemas socioambientais, causados pela ausência de uma rede coletora de esgoto, Observamos que que mais de 45% da população são acometidas de parasitoses, diante disso necessita-se que seja realizada uma ação conjunta entre os órgãos competentes CAGEPA e Prefeitura Municipal de Cabedelo, visando uma melhor qualidade de vida para a população, além da melhoria na qualidade da balneabilidade das praias locais e da estética urbana da cidade.

PALAVRAS-CHAVE: Degradação ambiental. Saneamento básico. Qualidade ambiental

LÍNGUAS SUJAS: questão de saúde e impactos ambientais.

José Walter de Araujo Rocha Junior¹, Carlos André dos Santos¹, Dacio Henrique Alves Vilanova ¹, Milena Bandeira de Melo²

¹Estudante de Graduação em Engenharia Civil, pelo Centro Universitário Tiradentes.

² Mestre em Recursos Hídricos, pela Universidade Federal de Alagoas.

RESUMO

Línguas sujas é o nome dado às águas residuais sem tratamento e qualquer tipo de esgoto que desague em rios, mares, valas, canais e lagos, causado pela falta de saneamento adequado. Esse problema incide diretamente na saúde da população causando diversos tipos de doenças de veiculação hídrica. Maceió é um município localizado na mesorregião do leste alagoano, região nordeste do país. O município conta com uma população de aproximadamente 950 mil habitantes. Existe a ocorrência de línguas sujas em diversas localidades do litoral, onde as mais ocorrentes são as do Riacho Salgadinho e a do Riacho do Ferro, por serem canais pluviais, apresentam maiores vazões de esgoto e a origem de seus dejetos são provenientes da área de delimitação de suas respectivas bacias hidrográficas se diferenciando assim, de outras, que são provenientes das galerias pluviais da área de contribuição para a formação de línguas sujas, decorrentes de ligações clandestinas. Este trabalho pretende realizar um estudo e mapeamento das línguas sujas que se encontram no trecho de praias urbanas de Maceió. A pesquisa será feita através de material bibliográfico e amostras coletadas em toda região costeira da área de estudo. Essas amostras serão analisadas em laboratório, para avaliar o nível de contaminação dessas águas que recebem esgotos oriundos de diversas fontes. Pretende-se investigar as características das línguas sujas e o que as proporcionam, e assim, poder sugerir uma forma de melhorar o tratamento e despejo dos efluentes nas águas, proporcionando uma qualidade de vida melhor à população que vive em localidades próximas.

PALAVRAS-CHAVE: Línguas sujas. Esgoto. Praias Urbanas.

LIXÃO DE SANTO ANDRÉ: GRAU DE SATISFAÇÃO E INFERÊNCIAS SOBRE A SAÚDE DOS MORADORES AO SEU ENTORNO

Sivaldo Filho Seixas Tavares¹, Áleff Edson Cardoso Soares², Waldemir Rebelo da Silva³, Soraia Valéria de Oliveira Coelho Lameirão⁴

¹Estudante de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Saúde, pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

²Estudante de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Saúde, pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

³Estudante de Graduação em Bacharelado Interdisciplinar em Saúde, pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

⁴Doutora em Neurociências e Biologia Celular, professora da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

RESUMO

INTRODUÇÃO: O lixo nos últimos anos vem ganhando um destaque negativo no cenário das cidades brasileiras, no que concerne ao seu acúmulo exacerbado em áreas desocupadas, acarretando no surgimento de lixões a céu aberto, trazendo assim inúmeros problemas a população, principalmente a saúde humana. É o caso do lixão no bairro de Santo André, Santarém, Pará. **OBJETIVO:** Identificar o grau de satisfação e inferências sobre a saúde dos moradores no entorno do lixão no bairro de Santo André, Santarém, Pará. **METODOLOGIA:** Foi usado como metodologia para o desenvolvimento deste trabalho, visitas ao local do lixão e a moradores no bairro de Santo André, posteriormente foi realizada a aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas, de modo aleatório para levantamento de informações alusivas ao grau de satisfação e inferências sobre a saúde dos moradores no entorno do lixão, foram aplicados 30 questionários no total. A aplicação dos questionários se deu nas ruas João Batista de Miléo, José do Patrocínio, Av. Moura Carvalho e Travessa Inconfidência. **RESULTADOS:** Foram entrevistados moradores com faixa etária de idade entre 17 a 78 anos, sendo 43% do sexo masculino e 57% do sexo feminino, onde observou-se o baixo nível de escolaridade. Ao analisar os dados, percebe-se que mais da metade não está satisfeita e tem interesse em mudar-se do bairro, levando em conta fatores como fumaça, mal cheiro, mosquitos/vetores e chorume. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que a maior parte dos moradores da amostra coletada estão insatisfeitos e tem um conhecimento limitado a cerca das inferências do lixão sobre a sua saúde. Portando propõe-se promover ações de sensibilização, com cartilhas educativas e informativas, esclarecendo diretamente aos moradores os riscos decorrente do lixão, promovendo sua saúde biopsicossocial.

PALAVRAS-CHAVE: Lixão. Saúde. Bairro.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AS DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA NA PROVÍNCIA DE ENTRE RIOS, ARGENTINA.

Rita Micheline Ricarte¹

¹Doutora em Meteorologia – INPE, Coordenadora integrante do grupo de pesquisa em clima e saúde na Universidade Nacional de Entre Rios, Argentina.

RESUMO

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) no Plano de Ação para a Proteção da Saúde recomenda considerar as mudanças climáticas como o eixo primordial nos problemas de saúde pública. A população humana está sob a influência das mudanças climáticas, com efeitos multicausais de diferentes intensidades e setores (culturais, educacionais, econômicos, sociais, entre outros). A avaliação dos efeitos sobre a saúde relacionados ao impacto das mudanças climáticas é muito complexa e requer uma avaliação abrangente com uma abordagem interdisciplinar de profissionais de saúde, meteorologistas, climatologistas, sociólogos, biólogos, físicos, químicos, epidemiologistas, entre outros mais para analisar sistemas sociais, econômicos, biológicos, ecológicos e físicos e sua relação com as mudanças climáticas. Por conseguinte, é necessário que as comunidades epidemiológicas públicas no campo da saúde, governos locais, organizações internacionais, organizações não governamentais, instituições de pesquisa, colaborem conjuntamente no desenvolvimento de ferramentas e planos de adaptação (OPAS, 2007). Entre Rios está na denominada região mesopotâmia argentina, é uma província banhada por dois importantes rios, Uruguai e Paraná, e seus afluentes, cujas principais cidades se localizam as margens destes rios. Neste sentido, as doenças de origem hídrica e vetorial, estão principalmente relacionadas a inundações e chuvas excessivas (OPAS, 2010 e 2012), sendo, portanto, Entre Rios, uma área susceptível a ocorrência de tais doenças. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar de forma abrangente e sob uma abordagem interdisciplinar, a relação entre doenças hídricas, tais como dengue, diarreia e leptospirose, na província de Entre Rios - Argentina, associada a eventos climáticos adversos, como resultado da variabilidade e das mudanças climáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Mudanças climáticas. Doenças hídricas. Saúde pública.

O CRIME AMBIENTAL DE MARIANA E SEU IMPACTO NA BIODIVERSIDADE LOCAL.

Andreza Jacobsen¹, Simone Jacobsen², Bruna Galvez Peruzzo³

¹ Graduanda em Direito pelo Instituto Federal do Paraná

² Pós-graduada em Química pelo Centro Diocesano do Sudoeste do Paraná

³ Docente do curso de Direito do Instituto Federal do Paraná

RESUMO

Introdução

Diante da tragédia ambiental que abalou o Brasil faz-se necessário relembrar do dia 05 de novembro de 2015, por volta das 16:00 rompeu-se a barragem do Fundão a partir dos minutos que se seguiram o desastre foi devastador, pois foi causando um impacto ambiental de longa recuperação e destruir sonhos e projetos de vida das famílias do município de Bento Rodrigues e arredores.

Objetivos

Demonstrar o impacto socioambiental que surgiu em Mariana e devastou seus arredores pelas taxas de metais pesados encontrados nas águas.

Metodologia

Quanto à abordagem é qualitativa quanto aos objetivos é exploratória e quanto ao procedimento é uma pesquisa bibliográfica.

Resultados

Segundo os dados o desastre deixou inúmeras vítimas dentre elas 19 mortos e todos os habitantes de Bento Rodrigues desabrigados. O que se analisa durante a pesquisa é que o problema não foi resolvido, principalmente na questão ambiental, pois os metais pesados ainda ameaçam a vida de espécies de animais e também a população, ou seja, houve drible da responsabilização da pessoa jurídica na questão ambiental visto que os juízes do caso suspenderam a ação criminal pois a defesa afirmou que o Ministério Público Federal utilizou de provas ilícitas para fundamentar a acusação.

Conclusão

O desastre de Mariana foi um erro técnico da mineradora Samarco, e em virtude da própria empresa servir de estrutura econômica, o que se percebe é a injustiça diante da situação pois as 22 pessoas acusadas pelas mortes em Mariana ainda continuam livres. A empresa não cumpriu com o acordo de retirar a quantidade de lama do rio doce e oferece um suporte mínimo a população. O que se destaca é o descaso do sistema quando as regras são ditadas pelo capitalismo, pois a resolução do impacto socioambiental vem em segundo plano, abaixo dos interesses da empresa responsável pelo acidente.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto Socioambiental; Responsabilidade da Pessoa Jurídica em Matéria Ambiental; Saúde Pública; Direito Ambiental.

**O USO DA CARTA DE VULNERABILIDADE NATURAL DO ZONEAMENTO
ECOLÓGICO-ECONÔMICO DE MINAS GERAIS NA ESCOLHA DE ALTERNATIVAS
LOCACIONAIS DE RODOVIAS.**

Maiko de Ávila Cassiano¹, Maria Rita Raimundo e Almeida²

¹Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia.

²Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, professor adjunto do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

RESUMO

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) de Minas Gerais, principalmente através da Carta de Vulnerabilidade Natural (CVN), é um mecanismo de gestão ambiental, que associado ao processo de Avaliação de Impactos Ambiental (AIA) pode auxiliar nos estudos de alternativas tecnológicas e locais e na prevenção de impactos negativos. Assim, permite a escolha de uma alternativa que seja mais viável ambientalmente. Este trabalho teve como objetivo avaliar a escolha das alternativas locais de uma rodovia, submetida ao processo de AIA, por meio da utilização da Carta de Vulnerabilidade Natural do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Minas Gerais. A seleção do estudo de caso foi realizada através da ferramenta de busca online do Sistema Integrado de Informações Ambientais, a fim de encontrar processos de licenciamento ambiental baseados em EIA/RIMA no estado de Minas Gerais. O estudo selecionado apresentou 4 alternativas locais diferentes. Através do uso da plataforma Quantum Gis 2.2.0, georreferenciou-se as alternativas e foram sobrepostas a CVN. Com o uso da faixa de domínio da rodovia, calculou-se a área que cada alternativa ocupava nas faixas de vulnerabilidade, comparou-se com a escolha do EIA e propôs-se qual a mais viável do ponto de vista ambiental em relação à CVN. Comparada a alternativa proposta pelo EIA com a alternativa mais viável segundo a CVN, notou-se que os critérios utilizados para a definição do traçado da rodovia foram mais econômicos que ambientais. Sendo assim, a associação de outros mecanismos de gestão ambiental à AIA, pode trazer grandes benefícios na escolha das alternativas mais viáveis do ponto de vista ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Impactos Ambientais. Alternativas Locais. Zoneamento Ecológico-Econômico.

PATRIMÔNIO E MEIO AMBIENTE: A PRESERVAÇÃO DO ECOSISTEMA ALAGOANO.

Érick Silva de Melo¹, Frank Barreiros de Souza², Mauricio de Siqueira Silva³

¹Graduando do curso Ciências Econômicas, Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Unidade de Santana do Ipanema, Campus Sertão. Bolsista do Projeto PIBIC Patrimônio Cultural como recurso turístico: um olhar sobre a cidade de Piranhas, coordenado pelo prof. Dr. Rafael de Oliveira Rodrigues, do Laboratório da Cidade e do Contemporâneo (LACC/UFAL). E-mail: ericknet59@gmail.com

²Graduando do curso Ciências Econômicas, Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Unidade de Santana do Ipanema, Campus Sertão. E-mail: frank.barreiros26@gmail.com

³Mestre em Extensão Rural e Desenvolvimento Local-POSMEEX-UFRPE, Professor da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Unidade de Santana do Ipanema, Campus Sertão. E-mail: mauricio.uast.ufrpe@hotmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Os problemas gerados pela humanidade ao longo dos séculos vêm afetando diretamente o meio ambiente, modificando cada vez mais a estrutura habitacional a qual todos os seres vivos estão inseridos. Alagoas possui uma exuberante diversidade cultural e natural, mas vêm sofrendo os efeitos causados pelo homem ao longo do tempo. É necessário aplicar novos métodos, para que o Estado se desenvolva, utilizando a educação patrimonial e ambiental como meio para preservar o ecossistema local.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho consiste em compreender os problemas relacionados ao patrimônio ambiental e o desenvolvimento sustentável de Alagoas. Identificando fatores associados à degradação ambiental.

3. METODOLOGIA

Para o alcance do objetivo proposto foi realizada uma pesquisa descritiva que nos permitiu descrever as características do Estado de Alagoas e formularmos hipóteses acerca da degradação de seu ecossistema.

4. RESULTADOS

Observamos que faltam incentivos do governo em incrementar oportunidade para o desenvolvimento sustentável de Alagoas, além de uma educação voltada para a melhor compreensão do patrimônio ambiental do Estado. Os recursos naturais são bens que estão à disposição para utilizarmos, mas quando não são usados da forma correta podem deixar de existir, pois são recursos finitos.

5. CONCLUSÃO

Portanto, a implementação de novas ideias através do avanço do ensino e da pesquisa é o que vai possibilitar uma maior conservação da natureza local. Alagoas possui um patrimônio natural esplêndido, a sua fauna e flora são exuberantes, pois o seu bioma Caatinga é bastante diversificado. No entanto, variados fatores vem prejudicando a natureza local, interferindo no desenvolvimento sustentável das comunidades.

PALAVRAS-CHAVE: Alagoas. Desenvolvimento Local. Ecossistema.

PERCEPÇÃO DA SITUAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO BAIRRO MOSQUEIRO EM ARACAJU, SERGIPE

Luana Renyelle de Oliveira Menezes¹, Fernanda de Jesus Oliveira², Maria Aparecida Conceição Nunes³, Daniel Batista Conceição dos Santos⁴, Luiz Eduardo Oliveira⁵, Orientador¹ Diego Freitas Rodrigues.

¹Mestranda em Saúde e Ambiente, MBA em Gestão Pública e Administração de Cidades, Graduada em Geografia, Tecnóloga em Estética e Cosmética, Laboratório de Biomateriais - LBMat/ ITP-SE;

²Mestranda em Saúde e Ambiente, Graduada em Ciências Biológicas, Laboratório de Doenças Infecciosas e Parasitárias – LDIP/ITPSE;

³Doutoranda em Saúde e Ambiente, Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Especialista em Direito do Trabalho, Graduada em Biologia;

⁴Mestrando em Saúde e Ambiente, Especialista em Saúde Pública, Pós-graduando em Enfermagem Cardiológica, Graduado em Enfermagem, Laboratório de Planejamento e Promoção da Saúde- LPPS/ITP-SE;

⁵Doutorando em Saúde e Ambiente, Mestre em Direitos Humanos, Graduado em Direito, Laboratório de Planejamento e Promoção da Saúde- LPPS/ITP-SE;

Professor Orientador¹, Doutor em Ciência Política, Pesquisador Associado ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP), Líder do Observatório de Impactos Ambientais e de Saúde (OIAS-CNPq)

RESUMO

1. INTRODUÇÃO: A problemática ambiental está diretamente ligada ao desenvolvimento econômico, ao crescimento populacional e à urbanização, estes em Aracaju ocorreram de forma acelerada. A velocidade com que surgem os empreendimentos imobiliários não acompanham as ações de infraestrutura e saneamento básico na capital, sendo o bairro Mosqueiro um dos principais pontos de expansão populacional de Aracaju constituído por um complexo de vários povoados. Este bairro recebe diversos investimentos nas áreas imobiliárias, turística e de infraestrutura, atraindo uma gama de serviços, porém ocasionando diversos impactos socioambientais. **2. OBJETIVO:** Analisar as condições socioambientais do bairro Mosqueiro na cidade de Aracaju- SE, de acordo com a percepção dos moradores. **3. METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo exploratório analítico. Foram coletados dados por meio de um roteiro de entrevista semiestruturado (n=54, onde as pessoas foram escolhidas por conveniência) aplicado em pontos estratégicos do bairro Mosqueiro (Orla Pôr do Sol e nas Unidades de Saúde Santa Teresinha e João Bezerra) seguindo os dispositivos da Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. **4. RESULTADOS:** Foram analisadas variáveis contínuas e identificou-se que: 63% são desempregados, 53,7 % vivem em áreas de risco, 42,6 % relatou que o esgoto “corre” a céu aberto e 51,9% informou que quando chove, há enchente, 74,1 % das residências não têm ligação de esgoto, 70,4 % da população do estudo não reutiliza água e 81,5 % não armazenam água da chuva. **5. CONCLUSÃO:** A especulação imobiliária e o processo de urbanização desenfreada causam danos ambientais bem como a exclusão sociocultural da população ribeirinha, por conta da falta de saneamento básico, do crescimento populacional desordenado e do comércio turístico excludente inserido na localidade. Faz-se necessário a implementação de políticas públicas de cunho social e ambiental inclusivas bem como a inserção de equipamentos e serviços públicos que favoreçam a socialização dos grupos mais vulneráveis.

PALAVRAS-CHAVE: Especulação Imobiliária. Crescimento Populacional. Saneamento Básico.

**PERFIL DOS CASOS DE INTOXICAÇÃO EXÓGENA POR PESTICIDAS
AGRÍCOLAS NO ESTADO DE ALAGOAS ENTRE 2007 E 2015**

Bruna Brandão dos Santos¹, Alexandre Wendell Araújo Moura², Everly Menezes³, Ana Caroline Melo dos Santos⁴, Elaine Virgínia Martins de Souza Figueiredo⁵

¹Estudante de Graduação, bacharelado em Enfermagem, pela Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca.

²Estudante de Graduação, bacharelado em Enfermagem, pela Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca.

³Estudante de Graduação, bacharelado em Enfermagem, pela Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca.

⁴Doutoranda em Ciências da Saúde, pela Universidade Federal de Alagoas – Campus A.C. Simões.

⁵Doutora em Biotecnologia em saúde, professora de Bioquímica e Farmacologia, integrante do GIPE.

RESUMO

INTRODUÇÃO: No Brasil, o uso de pesticidas é extenso em todos os territórios, ocasionando intoxicações de caráter acidental, geralmente durante atividades ocupacionais, ou intencional, caracterizada por tentativas de suicídio, podendo ser intoxicações agudas, subagudas e crônicas. **OBJETIVO:** Descrever o perfil dos casos de intoxicação exógena por pesticidas agrícolas no estado de Alagoas entre 2007 e 2015. **METODOLOGIA:** Estudo epidemiológico, descritivo e retrospectivo. Foram utilizados dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) em que foram incluídos todos os casos relatados de intoxicação exógena por pesticida da população de Alagoas no período de 2007 a 2015. **RESULTADOS:** Durante o período estudado, foram encontrados 915 casos no estado. A incidência de frequência dos casos em 2014 foi de 19,5% (178 casos), seguida de 2012 e 2013 com 16,2% (148 casos) e 13,5% (123 casos), respectivamente. Em relação ao coeficiente de mortalidade, foi identificado que em 2013 houve mais mortes, com 1,5 casos por 1 000 000 de habitantes. Verificou-se que 75% (n=687) dos pacientes atendidos por intoxicação por pesticidas eram do sexo masculino. A intoxicação por pesticidas foi mais frequente na exposição ao trabalho (49,1%). A faixa etária mais afetada foi de 20 a 39 anos, com 48,6% (n= 445) (p <0,0001). A proporção de casos para a cor parda foi estatisticamente maior do que para as outras raças/cor (p=0,0007). O nível de escolaridade entre as pessoas afetadas foi prevalente (n=236) (p=0,0053) para aqueles que tiveram uma primeira série incompleta. Em relação à área de residência, a área rural apresentou o maior número de casos com 78% (n=714) (p=0,0332) e com significância estatística. **CONCLUSÃO:** Portanto, destaca-se a letalidade e o alto número de intoxicações por pesticidas agrícolas, enfatizando a necessidade de ações integradas que possam prevenir tais acidentes.

PALAVRAS-CHAVE: Intoxicação exógena. Agrotóxicos. Epidemiologia.

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO DE FUMICULTORES DO MUNICÍPIO DE ARAPIRACA

Susana Paiva Oliveira¹, Naise de Moura Dantas², Ana Caroline Melo dos Santos³, Elaine Virgínia Martins de Souza Figueiredo⁴, Karol Fireman de Farias⁵

¹Estudante de Graduação, licenciatura em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal de Alagoas

²Estudante de Graduação, bacharelado em Enfermagem, pela Universidade Federal de Alagoas

³Doutoranda em Ciências da saúde, pela Universidade Federal de Alagoas

⁴Doutora em Biotecnologia, professor da Universidade Federal de Alagoas, integrante do Grupo de Pesquisa GIPE

⁵Doutoranda em Biotecnologia, pela Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO)

RESUMO

Introdução: A agricultura do tabaco está associada com o perigo relacionado com intoxicações agudas e crônicas devido ao uso constante de agrotóxicos e o contato com a nicotina da folha do fumo. **Objetivo:** Analisar o perfil sociodemográfico e clínico de fumicultores na comunidade de Pau D'arco no município de Arapiraca. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal em que a coleta de dados foi feita através de entrevista semi-estruturada e realização de exame físico com 56 fumicultores na comunidade de Pau D'arco, Arapiraca-AL, durante as atividades agrícolas entre os anos de 2014 a 2015. Os dados foram apresentados em forma de média, desvio padrão e frequência absoluta. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas sob o parecer nº 739.338. **Resultados:** A média de idade dos participantes foi de $42,8 \pm 10,9$, mínimo de 21 e máximo de 67. A maioria dos fumicultores era do sexo feminino (87,5%). Quanto ao tabagismo, a maioria não faz uso de cigarros (71,4%) e não faz uso de bebidas alcoólicas (60,7%). O nível de escolaridade mais frequente foi fundamental incompleto (41,1%). Em relação as queixas durante o processo de trabalho, os fumicultores relataram dor de cabeça (24,3%), fraqueza (9,3%), tontura (6,7%), enxaqueca (5,1%) como os sintomas mais frequentes. Em relação ao histórico de doença atual, 16,9% (n=12) alegaram ter alguma alergia, 9,9% com hipertensão (n=10), 8,5% reportaram ter gastrite (n=9), (7,0%) diabetes, 5,6% com artrite (n=4), 5,6% reportaram ter problemas mentais (n=4), 4,2% relataram a presença de glaucoma (n=3) e 4,2% com relato de cálculo renal (n=3). **Conclusão:** Identificar as características clínicas e o contexto sociodemográfico da população fumicultora são fatores imprescindíveis para a atuação do profissional de saúde nas áreas onde a atividade do destalo é realizada.

PALAVRAS-CHAVE: Fumicultor. Agricultura. Fumo

PREVALÊNCIA DE SÍFILIS E AÇÕES DE PREVENÇÃO EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS DO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO

Taciana Silveira Passos¹, Jeferson dos Santos², Aline Barreto Hora³, Marcos Antônio Almeida Santos⁴, Cristiane Costa da Cunha Oliveira⁵

¹Estudante de Doutorado em Saúde e Ambiente, bacharel em Enfermagem, pela Universidade Tiradentes.

²Estudante de Graduação em Enfermagem, pela Universidade Tiradentes.

³Estudante de Mestrado em Saúde e Ambiente, bacharel em Enfermagem, pela Universidade Tiradentes.

⁴Doutor em Ciências da Saúde, professor da Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, integrante do LPPS/ITP.

⁵Doutora em Saúde Coletiva, professora da Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, integrante do LPPS/ITP.

RESUMO

1. INTRODUÇÃO: A educação para saúde aplicada à sífilis aborda corpo, sexualidade e comportamento cultural. Torna-se importante uma abordagem que compreenda cada indivíduo com suas questões sociais, políticas e econômicas. Vale ressaltar que o uso de preservativos em comunidades quilombolas brasileiro, é assunto que se transformou em tabu. **2. OBJETIVO:** Estimar a prevalência de sífilis em comunidades quilombolas do Baixo São Francisco Sergipano e relatar a experiência de educação em saúde. **3. METODOLOGIA:** Foram realizadas visitas nas comunidades quilombolas do Baixo São Francisco Sergipano (Resina, Ladeiras, Bongue, Forte e Caraíbas), para apresentações do projeto aos líderes e depois suas ações, entre os meses de setembro e dezembro de 2016. A amostra foi de 167 indivíduos, submetidos a teste rápido de Diagnóstico de Sífilis, sendo que os mesmos foram encaminhados para o aconselhamento pré-teste, e aguardaram em uma sala de espera para receberem o resultado e o pósteste. Os casos positivos foram encaminhados para USF. Foi realizada a exposição de cartazes, a distribuição de folders explicativos, de lubrificantes e preservativos masculinos e femininos. Aprovado pelo CEP da UNIT (CAAE: 57804416.3.0000.5371). **4. RESULTADOS:** A prevalência de Sífilis na amostra em estudo foi de 3,6%. O perfil dos participantes foi caracterizado pela predominância de negros, baixa escolaridade e renda menor que R\$ 600. As comunidades quilombolas se encontravam em contexto de vulnerabilidade social, com isso, pôde-se visualizar que os indivíduos não são únicos responsáveis pelas suas condições de saúde. Além disso, observou-se o medo quanto ao diagnóstico, o estigma e discriminação que podem inibir o indivíduo de realizar testes diagnósticos. **5. CONCLUSÃO:** A prevalência de sífilis nas comunidades quilombolas deste estudo foi superior ao índice nacional. É fundamental que as ações de prevenção tenham continuidade para aumentar a proximidade desse importante grupo populacional brasileiro que tem sido excluídos do processo atual de desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Sífilis. Educação em Saúde. Grupos Vulneráveis.

PREVISÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS INFLUENCIADAS POR CONDIÇÕES CLIMÁTICAS.

Ana Carla dos Santos Gomes¹, Tiago Bentes Mandú², Joicy da Silva Pinto³.

¹Doutora em Ciências Climáticas, professora da Universidade Federal do Oeste do Para, Coordenadora do Grupo de pesquisa na área de Biometeorologia Humana.

²Estudante de Graduação em Ciências Atmosféricas, pela Universidade Federal do Oeste do Para, UFOPA.

³Estudante de Graduação em Ciências Atmosféricas, pela Universidade Federal do Oeste do Para, UFOPA.

RESUMO

Esse estudo objetivou modelar o número de internações explicadas por condições atmosféricas, com o intuito de identificar associações e verificar a capacidade de previsão da modelagem estocástica. Utilizaram-se dados mensais de Temperatura do ar (°C), Umidade Relativa do ar (%), Precipitação (mm) e Velocidade do Vento (m/s) obtidos por meio do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET e de internações por Asma e Bronquite em crianças (0-4 anos), disponibilizados pelo DATASUS. Com a finalidade de descrever a relação funcional entre o número de internações e sinergia entre as variáveis meteorológicas, levando-se em consideração as defasagens dos efeitos climáticos sobre as doenças, como também o poder preditivo da modelagem estocástica, utilizou-se a regressão dinâmica. O Modelo de Regressão Dinâmica (MRD) combina a dinâmica de séries temporais e o efeito de variáveis explicativas. Trata-se de um modelo de regressão que envolve séries temporais, incluindo não somente valores atuais da variável em estudo, como também os valores passados. Além disso, é possível incluir as variáveis explicativas ao modelo com ou sem defasagens das variáveis. Portanto, no MRD, a variável dependente é explicada por seus valores defasados e pelos valores atuais e passados de variáveis explicativas. Os resultados mostram que existem associações significativas ao nível de 5% entre as variáveis. A modelagem estocástica evidenciou que é possível obter previsão satisfatória do número de internações a partir das condições climáticas, especialmente quando é considerada a tendência e sazonalidade. Dentre as razões para a complexidade da relação entre o clima e a saúde estão alguns fatores como a multicausalidade na ocorrência das doenças, além de uma gama considerável de outros fatores (alimentação, metabólicos e psicossociais). Espera-se que os resultados encontrados, possam contribuir sinalizando mais uma alternativa metodológica no auxílio de políticas públicas ambientais e de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Clima. Modelagem. Saúde.

REMOÇÃO DE VERDE DE MALAQUITA DE SOLUÇÕES AQUOSAS UTILIZANDO CARVÃO ATIVADO DE OSSO BOVINO COMO AGENTE ADSORVENTE

Larissa Lima de Arruda Melo¹, Davi Sapucaia Guedes de Almeida², Daniely Carlos Henrique², Lucas Meili³.

1Estudante de Graduação em Engenharia Química, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas.

2Estudante de Graduação em Engenharia de Petróleo, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas.

3Doutor em Engenharia Química, Laboratório de Sistemas de Separação e Otimização de Processos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas.

RESUMO

Atividades industriais têxteis geram um grande volume de efluentes com alto potencial contaminante, sendo descartados inadequadamente nos corpos hídricos. Técnicas como a adsorção são empregadas para tratamento desse tipo de efluentes. No presente trabalho, aplicou-se o carvão ativado de osso bovino Bonechar® como agente adsorvente para remoção de verde malaquita de soluções aquosas, avaliando a influência de alguns parâmetros no processo adsorvente. Variando-se parâmetros como massa (0,5 g), concentração inicial da solução do corante (200 ppm) e rotação (140), foram alcançadas, respectivamente, as máximas remoções de 76,73 %, 79,94 % e 76,91 %. O modelo cinético de Pseudo primeira-ordem foi adequado melhor representar a cinética de adsorção. Além disso, houve um bom ajuste dos dados ao modelo de isoterma de Freundlich.

PALAVRAS-CHAVE: Corante. Adsorção. Carvão Ativado.

1. INTRODUÇÃO O despejo inadequado de efluentes têxteis nos corpos hídricos é considerado um problema ambiental, uma vez que o mesmo apresenta uma elevada carga poluidora (Gupta et al., 2015). Muitos corantes são utilizados nesse ramo, como o verde de malaquita, empregado no tingimento de tecidos (Peruzzo, 2003). A adsorção é uma técnica simples, efetiva e de relativo baixo custo, a qual utiliza bioadsorventes no processo, por serem de fácil aquisição. Carvão ativado de osso bovino tem sido usado como adsorvente por apresentar elevada área superficial e ser bastante poroso (Ribeiro, 2011).

2. OBJETIVO Avaliar a remoção de verde de malaquita de soluções aquosas utilizando carvão ativado de osso bovino.

3. METODOLOGIA Foi analisado o teor de cinzas do carvão de osso bovino ($\phi \leq 0,29$ mm), bem como sua umidade e pH. Avaliou-se a influência da quantidade de carvão, concentração da solução e rotação empregada. Testes cinéticos foram realizados variando-se a massa (0,25 a 2,00 g), mantendo fixo o tempo de contato (0 – 2 h), temperatura (25 °C) e rotação (110 rpm). As amostras resultantes foram analisadas por espectroscopia UV-Vis no comprimento de onda característico do corante 615 nm.

4. RESULTADOS De acordo com os testes realizados, obteve-se uma eficiente porcentagem de remoção para uma concentração inicial de 200 ppm, 0,5 g e 110 rpm, alcançando-se 79,94%. Um bom ajuste dos dados experimentais ao modelo cinético de Pseudo primeira-ordem para as condições: 100 ppm, 0,5 g e 140 rpm. Os dados

experimentais se ajustaram bem ao modelo de isoterma de Freundlich, com R^2 de 0,9827.

5. CONCLUSÃO Diante dos estudos realizados, o carvão ativado de osso bovino mostrou-se como um excelente adsorvente na remoção do corante verde de malaquita, apresentando um ótimo ajuste dos dados experimentais ao modelo cinético de Pseudo primeira-ordem. O equilíbrio foi bem representado pela isoterma de Freundlich, a qual se ajustou muito próximo dos resultados experimentais.

6. REFERÊNCIAS

KAUR, S.; RANI, S.; MAHAJAN, R. K.; ASIF, M.; GUPTA, V. K. Synthesis and adsorption properties of mesoporous material for the removal of dye safranun: Kinetics, equilibrium, and thermodynamics. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry, India*, v. 22, p. 19-27, 2015.

PERUZZO, C. L. Influência de agentes auxiliares na adsorção de corantes de efluentes da indústria têxtil em colunas de leito fixo. Dissertação (Dissertação em Engenharia Química) – UFSC. Florianópolis, p. 93. 2003.

RIBEIRO, M. V. Uso de Carvão de Osso Bovino na Defluoretação de Água para uso em Abastecimento Público. Dissertação (Dissertação em Engenharia Metalúrgica e de Minas) – UFMG. Belo Horizonte, p. 75. 2011.

**VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PARA APROVEITAMENTO DE
ÁGUA PLUVIAL PARA FINS NÃO POTÁVEIS EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR:
ESTUDO DE CASO EM MARECHAL DEODORO - AL**

Bruna Azambuja D'Ottaviano¹, Libel Pereira da Fonseca²

¹Bacharel em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Tiradentes - UNIT.

²Mestre em Engenharia Química, professor Adjunto I do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

RESUMO

A água é um recurso essencial e valioso para a vida do planeta. Porém, o crescimento populacional, a poluição, o desmatamento e seu uso irracional têm interferido na sua qualidade e disponibilidade ao redor do globo. Nesse cenário, torna-se imprescindível a busca por novas fontes de abastecimento que supram as demandas atuais e futuras de consumo, priorizando a conservação dos recursos hídricos. Aproveitar a água da chuva é uma solução sustentável, que contribui para a diminuição de consumo de água potável, redução de custos com tratamento de água pelas companhias de saneamento e redução dos riscos de enchentes e problemas de drenagem urbana. A água da chuva captada por um sistema de aproveitamento pode ser utilizada para diversas finalidades: irrigação de jardim, limpeza, lavagem de automóveis e roupas, resfriamento e descargas sanitárias. O presente trabalho tem por objetivo analisar a viabilidade financeira e ambiental da implantação de um sistema de aproveitamento de água da chuva em residência unifamiliar no Residencial Recanto da Ilha, localizado em Marechal Deodoro – AL. Inicialmente foram coletados dados de uso final de água na residência, consumo de água potável pela residência, área de cobertura da casa e índices pluviométricos na região. De posse dos dados obtidos foram calculados: o volume potencial de chuva captado pelo sistema, o dimensionamento do reservatório e o volume economizado de água potável. A partir desses resultados, foi possível estimar o custo para implantação do sistema e o potencial de economia financeira gerado com a adoção desse método de abastecimento para atividades de fins não potáveis na residência. Dessa forma, com o presente estudo, foi constatado que implantar um sistema para aproveitamento de água da chuva em residência unifamiliar no Residencial Recanto da Ilha seria uma alternativa viável tanto ambiental quanto financeiramente, por apresentar potencial de economia anual de 61,2m³ de água potável e período de retorno de 7 anos.

PALAVRAS-CHAVE: Aproveitamento de água da chuva. Viabilidade Socioambiental. Manejo de recursos hídricos.

VIABILIDADE DAS CASCAS DE SURURU NA FABRICAÇÃO DE TIJOLOS SOLO-CIMENTO

Paulo Chagas do Carmo¹, Amanda Tenório da Costa¹, Uedja Tatyane Guimarães Medeiros² Janaina Accordi Junkes³

¹Estudante Graduação em Engenharia Civil, pelo Centro Universitário Tiradentes

²Estudante de Pós-Graduação, bacharel em Engenharia Ambiental, pelo Centro Universitário Tiradentes

³Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais, pela Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa que investigou a viabilidade do uso de pós das cascas de Sururu na produção de tijolos solo-cimento. O sururu (*Mytella falcata* Orbigny) é o principal marisco produzido em Maceió/AL. Este marisco bivalve (inserido em duas conchas) é obtido por meio da pesca de subsistência. Estima-se que cerca de 75% do peso total é de sua casca, que até o presente momento é descartada irregularmente. Dentre os problemas causados por esse resíduo, destacam-se a poluição visual, com os sambaquis, a proliferação de doenças, soterramento do mangue, além de contaminar a água e alterar o ecossistema local. Esse projeto tem como objetivo, aproveitar o material de descarte na produção de tijolos solo-cimento, substituindo parte do cimento (10%, 15% e 20%) pelo pó das conchas de sururu. O tijolo solocimento é constituído por uma mistura compactada de solo, cimento Portland e água, em proporções estabelecidas pela norma ABNT NBR 12253/92. Para avaliar a performance dos materiais, foram realizados os testes de absorção de água e resistência a compressão, seguindo os padrões da norma ABNT NBR 8491/2012. Mesmo a casca apresentando baixa atividade pozolânica, através das avaliações é possível conferir a viabilidade do aproveitamento da mesma, e dar uma destinação mais nobre a esse resíduo, agregando ao produto final um valor comercial e socioambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Sururu. Tijolo solo-cimento. Resíduos sólidos.

VILA BREJAL: UM ESTUDO DE CASO DE UMA COMUNIDADE NA CIDADE DE MACEIÓ

Daiane Leite de Almeida¹, Thalita da Silva Pereira²

¹Mestranda em Sociedade, Tecnologia e Políticas Públicas; Bacharel em Enfermagem (UNIT/AL); Especialista em Saúde mental na modalidade de residência (UPE).

²Mestranda Bolsista em Sociedade, Tecnologia e Políticas Públicas (PROCAPS/ UNIT-AL); Bacharel em Enfermagem (UFAL); Especialista em Infectologia na modalidade de residência (UNCISAL)

RESUMO

INTRODUÇÃO Este trabalho trata-se de um estudo de caso com foco na Cidade e seus aspectos ambientais, de saúde, culturais e direitos humanos. Enquanto residente da cidade, o indivíduo relaciona-se com o meio, relação esta que pode ser compreendido através da observação de seu cotidiano, expresso em práticas individuais e comunitárias. Este trabalho explora uma comunidade inserida em bairro da cidade de Maceió, no intuito de compreender melhor a relação do homem com o meio em que vive. **OBJETIVO** Identificar e analisar quais os impactos da ausência de infraestrutura e como se dá o acesso à educação local para a comunidade da Vila Brejal. **METODOLOGIA** Estudo de abordagem qualitativa, descritivo e transversal, com uso de entrevista semi-estruturada (12), realizadas com moradores e comerciantes locais. **RESULTADOS** Os principais problemas identificados foram em relação às enchentes em períodos chuvosos, ausência de asfalto de qualidade, esgoto a céu aberto e falta de tratamento do esgoto, deficiências no sistema de transporte público, ausência de escolas e creches, ausência de áreas de lazer, problemas relacionados ao trânsito e falta de segurança. Os resultados revelaram que estes problemas interferem na vida dos moradores por propiciar condições ao desenvolvimento de doenças infecciosas. A falta de estrutura adequada para enfrentar os períodos chuvosos que causam os alagamentos, interfere diretamente no deslocamento dos moradores e funcionamento de serviços e comércios locais. A ausência de uma escola local obriga o deslocamento da população para bairros vizinhos que é agravado pela dificuldade no transporte público na região. **CONCLUSÃO** a comunidade estudada caracteriza-se como um assentamento precário em Maceió e possui a cobertura dos serviços de saúde, mas enfrenta a ausência de uma infraestrutura adequada e serviços de educação, lazer e segurança. Os problemas evidenciados devem fortalecer os espaços para participação social e deliberações compartilhadas, com foco na melhoria na qualidade de vida da população daquela região.

PALAVRAS-CHAVE: Meio ambiente. Infraestrutura. Planejamento de cidades.