

COLETÂNEA V “PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL”

Edson Vicente da Silva
Rodrigo Guimarães de Carvalho
(Coordenadores)

TOMO 6 “PLANEJAMENTO E SANEAMENTO AMBIENTAL”

Angélica Maria da Silva
Nicolly Santos Leite
Nátane Oliveira da Costa
Ivanise Maria Rizzatti
(Organizadores)



COLETÂNEA V

“PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL”

EDSON VICENTE DA SILVA
RODRIGO GUIMARÃES DE CARVALHO
(COORDENADORES)

TOMO 6

“PLANEJAMENTO E SANEAMENTO AMBIENTAL”

ANGÉLICA MARIA DA SILVA
NICOLLY SANTOS LEITE
NÁTANE OLIVEIRA DA COSTA
IVANISE MARIA RIZZATTI
(ORGANIZADORAS)





Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Reitor

Pedro Fernandes Ribeiro Neto

Vice-Reitor

Fátima Raquel Rosado Moraes

Diretor de Sistema Integrado de Bibliotecas

Jocelânia Marinho Maia de Oliveira

Chefe da Editora Universitária – EDUERN

Anairam de Medeiros e Silva



Conselho Editorial das Edições UERN

Emanoel Márcio Nunes

Isabela Pinheiro Cavalcante Lima

Diego Nathan do Nascimento Souza

Jean Henrique Costa

José Cezinaldo Rocha Bessa

José Elesbão de Almeida

Ellany Gurgel Cosme do Nascimento

Ivanaldo Oliveira dos Santos Filho

Wellington Vieira Mendes

Projeto Gráfico:

Amanda Mendes de Amorim

Campus Universitário Central

BR 110, KM 48, Rua Prof. Antônio Campos,

Costa e Silva – 59610-090 - Mossoró-RN

Fone (84)3315-2181 – E-mail: edicoesuern@uern.br

Coordenação Editorial

Anderson da Silva Marinho

Andressa Mourão Miranda

Tacyele Ferrer Vieira

Projeto Gráfico

David Ribeiro Mourão

Diagramação

Angélica Maria da Silva

Capa e Ilustração

Ana Larissa Ribeiro de Freitas

Revisão

Edson Vicente da Silva

Rodrigo Guimarães de Carvalho

Catálogo

UERN

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Planejamento e Saneamento Ambiental/

Angélica Maria da Silva... et al (Orgs.) – Mossoró – RN: EDUERN, 2017.
149p.

ISBN: 978-85-7621-198-3

1. Planejamento urbano. 2. Planejamento urbano – Saneamento ambiental.
3. Gestão ambiental. I. Silva, Angélica Maria da. II. Leite, Nicolly Santos. III. Costa, Ná-
tale Oliveira da. IV. Rizzatti, Ivanise Maria. Universidade do Estado do Rio Grande do
Norte. VI. Título.

UERN/BC

CDD 711

Bibliotecária: Aline Karoline da Silva Araújo CRB 15 / 783



PREFÁCIO

As universidades, institutos de educação e pesquisa e as escolas públicas devem, cada vez mais, permeabilizar seus muros, como uma rocha calcária, para permitir uma maior porosidade e infiltração social. Abrir nossas portas e janelas, para saída e entrada de pessoas cidadãos, estudiosos e pesquisadores, afinal a população brasileira é quem nos constrói e alimenta.

Nosso retorno socioambiental é construir um tecido junto com os atores sociais, líderes comunitários, jovens entusiastas, crianças curiosas e velhos sábios. A integração entre os conhecimentos científicos e os saberes tradicionais é a base para um desenvolvimento sustentável e democrático.

Encontros como o V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Aplicada e Gestão Territorial têm sido realizados de forma integrada e aberta para a sociedade em geral. Como uma grande e imensa árvore que vai se desenvolvendo a partir de seus eventos, dispondo para todos os seus frutos de diletos e diversos sabores, como essas coletâneas e tomos, cultivados por diferentes pessoas desse nosso imenso terreiro chamado Brasil.

Coube a Universidade Federal do Ceará, através de seu Departamento de Geografia, a realização do evento e a organização final dos artigos que compõem os livros, e às Edições UERN, pertencente à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, a catalogação e publicação dos 31 livros pertencentes às 07 coletâneas. Essa parceria interinstitucional, que na verdade coaduna muitas outras instituições, demonstra as redes já estabelecidas de cooperação científica e ideológica que, em um cenário político-econômico de grande dificuldade para as instituições de ensino e para a ciência brasileira, se auto-organizam para o enfrentamento dos desafios de maneira generosa e solidária.

Rodrigo Guimarães de Carvalho (UERN)
Edson Vicente da Silva (UFC)

SUMÁRIO

“PLANEJAMENTO E SANEAMENTO AMBIENTAL” (TOMO 6)

PLANEJAMENTO E SANEAMENTO AMBIENTAL	7
A GEOGRAFIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA SEDE DO (RSU) MUNICÍPIO DE CAROIBE – RR.	12
ATERRO PROVISÓRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE GURINHATÁ/MG.	22
DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM TIBAU - RN ATRAVÉS DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO LOCAL.	35
ESPÉCIES VEGETAIS SOBRE ATERRO SANITÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA – CE.	52
GEOGRAFIA DA SAÚDE E DOENÇAS NEGLIGENCIADAS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES NA PERSPECTIVA DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO – ODM’S.	67
GEOGRAFIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA BALIZA – RR.	85
O LICENCIAMENTO COMO INSTRUMENTO DA GESTÃO AMBIENTAL NO TERMINAL DE ARMAZENAGENS DE COMBUSTÍVEIS DA CIDADE DE CABEDELO – PB.	100
PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CARIRÉ – CE.	105
REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS COMO FERRAMENTA PARA A GESTÃO AMBIENTAL.	115
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO: UM ESTUDO EM SÃO JOÃO DA BALIZA, RORAIMA.	127
TEORES DE FERRO (FE), COBRE (CU), ZINCO (ZN) E MANGANÊS (MN) EM SOLOS DE COBERTURA DE UM ATERRO SANITÁRIO DO CEARÁ.	136

PLANEJAMENTO E SANEAMENTO AMBIENTAL

*NICOLLY SANTOS LEITE
NÁTANE OLIVEIRA DA COSTA
IVANISE MARIA RIZZATT*

INTRODUÇÃO

O planejamento como uma prática social concebe-se pela necessidade de refletir e projetar as ações no presente e futuro, representando, deste modo, o centro da decisão pública, o ponto de partida que tem continuidade com a gestão, sendo, assim, uma prática administrativa de intervenção sob aspectos econômicos, sociais e ambientais para alcançar resultados e metas determinadas. Cabe, assim, ao Estado promover o planejamento e encorajar o envolvimento dos indivíduos no processo, com objetivo principal de garantir a qualidade de vida da população e a manutenção dos sistemas ambientais (RODRIGUEZ, SILVA, 2013).

A questão do saneamento ambiental representa um conjunto de ações relevante na política de planejamento, por estar intimamente associado à qualidade de vida e ambiental dos territórios. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, OMS (2005), o saneamento ambiental refere-se à um conjunto de ações técnica e socioeconômicas implementadas com fim em promover ambientes com maior salubridade, que garanta a saúde das populações, ressaltando que saúde não está restrita apenas à ausência de doenças, mas ao bem estar social.

Assim, para a OMS se enquadra no contexto do saneamento ambiental 5 elementos: abastecimento de água potável; manejo de esgotos; gerenciamento dos resíduos sólidos; drenagem de águas pluviais e controle de vetores.

No que tange o saneamento ambiental pode-se destacar o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e os resíduos sólidos como uma demanda basilar, embora ainda represente, no contexto nacional brasileiro, um desafio aos administradores públicos e, conseqüentemente, às populações mais carentes, em vista o crescente suprimento por água tratada e necessidade de controle, coleta, destino correto e tratamento dos resíduos sólidos e águas servidas.

O território brasileiro ainda apresenta uma distribuição desigual de saneamento básico, diferenciando-se entre regiões (região sudeste como ampla distribuição da rede geral de abastecimento de água e região norte com menor acesso) e entre os municípios. De acordo com o IBGE (2013) os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Distrito Federal apresentam a maior taxa de domicílios com acesso a rede de esgoto, superior a 80%, enquanto Rondônia e Pará possuem

menos de 10% dos domicílios com este serviço.

Entre áreas urbanas e rurais também verifica-se diferenciações, por exemplo, nas áreas urbanas há maior acesso a rede geral de abastecimento de água, enquanto nas zonas rurais é comum o abastecimento de água por fontes alternativas como poços, cisterna e carros-pipa (principalmente na região Nordeste) e rios, açudes, lagoas e igarapés (principalmente nos estados da região Norte). De acordo com o censo de 2010 o total de domicílios nas zonas rurais que queimam o lixo supera a coleta pública, o que não se aplica nas zonas urbanas. Dentro das zonas urbanas também há um menor acesso em áreas periféricas (IBGE, 2013).

No que concerne ao esgotamento sanitário no Brasil, por exemplo, trata-se do serviço com menor abrangência, sendo que em municípios com uma população territorialmente dispersa (com menos de 80 habitantes por km²) a falta de rede coletora de esgoto é considerada uma realidade (IBGE, 2011).

A ineficiência das ações de saneamento ambiental, dentre elas o que concerne ao saneamento básico, tende a gerar impactos negativos à qualidade de vida das populações. A falta de uma rede de esgotamento sanitário e da coleta pública de lixo pode ser fatores influenciadores da qualidade das águas, alterando as características físico-químicas e microbiológicas dos mananciais de abastecimento, a manutenção inadequada da rede de distribuição de água também podem representar prejuízos à saúde humana promovendo a proliferação de doenças de veiculação hídrica. Por isso, as técnicas e ações de saneamento ambiental são entendidas como práticas de saúde pública (OMS, 2005). É possível refletir também que a falta de salubridade ambiental, decorrente da ineficiência do saneamento, também expõe populações à zoonoses, mau cheiro, influencia na contaminação de alimentos e na higiene pessoal, dentre outros.

Tais informações são capazes de revelar a necessidade de um planejamento estratégico de políticas voltadas ao saneamento ambiental, que possibilite, dentre outros serviços, o acesso universal ao saneamento básico e que leve em consideração as particularidades ambientais e sociais locais, possível por meio da participação popular, e demonstram também os contrastes sociais refletidos pelo alcance limitado de serviços como rede de água e esgoto e coleta de lixo no Brasil.

Por compreender um conjunto de seguimentos (quantidade e qualidade das águas para abastecimento humano, coleta e destino dos resíduos sólidos e esgotos sanitários, drenagem das águas pluviais, controle de doenças transmitidas por vetores, dentre outros) que estão associados às condições físico-ambientais, socioeconômicas e culturais das populações, o planejamento deverá apresentar um caráter essencialmente integrador da realidade, de inter-relação entre os condicionantes.

EXPERIÊNCIA UNIVERSITÁRIA EM PLANEJAMENTO E SANEAMENTO AMBIENTAL

As problemáticas que envolvem a falta de saneamento ambiental no Brasil tem sido objeto de interesses de diversos estudos, focando de modo integrado os aspectos inerentes ao saneamento ou mesmo de modo isolado, embora igualmente importantes. As perspectivas de análises apresentadas fornecem contribuições no que tange a reflexão sobre a temática, informações e/ou dados relevantes em diferentes escalas e áreas de estudo, metodologias, representando experiências de pesquisa universitária.

O capítulo “A Geografia dos resíduos sólidos urbanos na sede do (RSU) município de Caroebe-RR” envolve uma discussão sobre os prejuízos socioambientais da disposição inadequada dos resíduos sólidos. Esse discussão parte da realidade de Caroebe-RR, por meio de investigação da forma de disposição e tratamento dos resíduos sólidos do município, ressaltando os trabalhos de conscientização desenvolvidos pelos órgãos responsáveis.

Na mesma perspectiva se insere “Aterro provisório de resíduos sólidos urbanos do município de Gurinhatã/ MG”, no qual são destacadas alternativas para a gestão do resíduos sólidos do município supracitado, dentre elas ações de educação ambiental, a implantação da coleta seletiva, recuperação da área do “lixão” e proteger cursos d’água próximos. Ressalta-se análises de solo e água realizadas na área do aterro, possibilitando discussão sobre os impactos.

O capítulo referente ao “Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos em Tibau-RN através da percepção da população local”, apresenta um panorama sobre os aspectos ambientais, econômicos e sociais que estão incorporados à problemática da geração e destinação de resíduos sólidos. Nesse sentido, discute a situação dos resíduos sólidos em Tibau-RN, enfatizando a disposição, o nível de satisfação da população com o serviço público de coleta de lixo e a percepção social sobre as problemáticas inerentes.

Em “Espécies vegetais sobre aterro sanitário da região metropolitana de Fortaleza-CE” trata-se de um estudo sobre o desenvolvimento de vegetação em uma célula do aterro referido. Expõe a identificação e características das espécies vegetais distribuídas na área, revelando que, possivelmente algumas espécies são oriundas dos resíduos sólidos depositados na superfícies em questão, além das formas comuns de dispersão de sementes de espécies existentes no entorno.

Uma reflexão e discussão teórica sobre a ocorrência e distribuição da Dengue, Malária, Tuberculose e HIV/Aids no Brasil é desenvolvida em “Geografia da saúde e doenças negligenciadas: Algumas considerações na perspectiva dos objetivos de desenvolvimento do milênio-ODM’s”. Representa um outro olhar sobre o saneamento ambiental, desta vez partindo das doenças para o ambiente. O gerenciamento de resíduos sólidos é questão central do “Geografia dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de São João da Baliza -RR”. Apresenta um painel desde a geração, manejo e disposição final, discutindo ainda os problemas ambientais decorrentes da má destinação dos resíduos sólidos urbanos e a necessidade de implementação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

Por meio do “O Licenciamento como instrumento da Gestão Ambiental no Terminal de Armazenagens de Combustíveis da cidade de Cabedelo – PB” tem-se uma visão sobre o processo de licenciamento ambiental, suas etapas e bases, de acordo com a Política Nacional de Meio Ambiente. Realiza avaliação do licenciamento ambiental do terminal de armazenamento de combustível de Cabedelo e destaca a inserção das ISO 9001 e ISO 14001 da ABNT nas práticas administrativas da empresa.

A disposição dos resíduos sólidos também se configura como objeto de análise em “Proposta de plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos de Cariré- CE”, por meio da proposta de estabelecimento de aterro sanitário e desativação do “lixão” da cidade, com foco em atender uma demanda local e reduzir os impactos ambientais negativos da distribuição incorreta dos resíduos. O monitoramento da rede de abastecimento de água representa uma importante medida da gestão ambiental, com fim em evitar o desperdício do recurso hídrico e sua contaminação física, química e microbiológica. Tais perspectivas são debatidas em “Rede de monitoramento de águas subterrâneas como ferramenta para a gestão ambiental”. Este estudo demonstra aspectos técnicos de poços e desenvolve-se teoricamente considerando a inter-relação entre solo, geologia e recurso hídrico.

O trabalho “Resíduos sólidos urbano: um estudo em São João da Baliza, Roraima” expõe um diagnóstico dos resíduos sólidos em Baliza, para o qual desenvolveu-se entrevistas com sujeitos-chave (de órgão públicos) visando o levantamento de informações sobre a frequência, condições de transporte e destino final do material residual da coleta pública.

Em “Teores de ferro (Fe), cobre(Cu), zinco (Zn) e manganês (Mn) em solos de aterro sanitário do Ceará” foi realizada a avaliação do solo em quatro pontos de amostragem do Aterro Sanitário Metro-

politano Oeste de Caucaia, considerando que tais elementos encontram-se naturalmente no solo, porém, ações antrópicas podem potencializá-los, imprimindo valores acima dos limites propostos pela literatura e órgãos de saúde e, conseqüentemente, resultando na contaminação do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações de saneamento, com vista em ofertar ambientes salubres e principalmente o bem estar social deve estar contido no planejamento dos territórios, iniciado por órgãos executores, embora devendo ser incorporado pela coletividade. A participação ativa da sociedade será alcançada através da conscientização popular e de agentes públicos sobre o planejamento como um momento de troca, um “processo organizado de coleta de informação, de análise e reflexão sobre as potencialidades e limitações dos sistemas ambientais de um território” (RODRIGUEZ, SILVA, 2013, p. 133).

O envolvimento popular na definição dos planos sejam eles de caráter ambiental, econômicos, sociais, de saúde, torna-se essencial tendo em conta que são detentoras de conhecimentos sobre as condições locais, refletindo na eficácia das técnicas e infraestruturas empregadas, além de objetivar a redução das desigualdades no que tange a distribuição e acesso à serviços básicos e por entender que são os sujeitos direta ou indiretamente afetadas pelas mesmas.

O saneamento ambiental é caracterizado como uma questão de saúde pública, apresentando condicionantes que se integram, como a coleta pública e tratamento de resíduos sólidos e líquidos, qualidade e quantidade dos mananciais para abastecimento humano, estando associados aos aspectos os físico-ambientais e socioeconômicos. Nesse sentido, os planos que visem a salubridade ambiental em qualquer realidade devem partir de um olhar total, compreendendo as interações que se estabelecem, por exemplo, as influências da falta de rede de esgotamento sanitário perante os recursos hídricos e aumento de doenças, os efeitos de atividades econômicas sob a qualidade dos solos, toxidade da vegetação e contaminação das águas superficiais e subterrâneas. O modo de vida, características físico-ambientais, como solo e regime de chuvas também tem relação com os tipos de tecnologias empregadas para coletar, armazenar e distribuir água, dentre outros.

A partir de tal perspectiva, ressalta-se a importância da lei nº 6.938, de 31 de 1981, a Política Nacional de Meio ambiente, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei nº 12.305, de agosto de 2010), da Política Nacional de Educação Ambiental (lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999) e a Política Federal de Saneamento básico (lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007) como instrumentos concretos de orientação ao planejamento desde uma escala nacional até local, possibilitando uma visão sistêmica de questões que envolvem o saneamento ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm >. Acesso em: 11 set. 2016.

BRASIL, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm >. Acesso em: 10 set. 2016.

BRASIL, Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento

básico. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 10 set. 2016.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 11 set. 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas do censo demográfico de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/>>. Acesso em: 06 set. 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas de saneamento 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.sht>. Acesso em: 09 set. 2016.

OMS, Organização Mundial da Saúde. **Política e plano municipal de saneamento ambiental**: Experiências e recomendações. Brasília: OPAS, 2005. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=712&Itemid=423>. Acesso em: 07 set. 2016.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da. **Planejamento e gestão ambiental**: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

A GEOGRAFIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA SEDE DO (RSU) MUNICÍPIO DE CAROEBE-RR

EUZIMAR DO NASCIMENTO NUNES
HAROLDO SCACABAROSS
MARIA NELIA ARAUJO

Resumo

Os Resíduos Sólidos Urbanos constituem um dos principais problemas ao meio ambiente, ocasionando várias doenças e a poluição do solo e lençóis freáticos encontrados ao seu redor. A pesquisa teve como objetivo investigar a disposição e tratamento dos resíduos sólidos no município de Caroebe-RR, visando melhorias para possível aplicabilidade de políticas públicas na saúde e educação dos moradores do município. A pesquisa de caráter exploratório pautou-se em levantamentos bibliográficos e de campo, buscando compreender os problemas ocasionados pela falta inadequada de local para disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos, colocando em riscos à saúde dos moradores. Durante a pesquisa procurou-se identificar o volume mensal e diário de resíduos gerados no município, que segundo dados coletados e pesquisas realizadas, o índice de geração de RSU é considerado razoável devido o número de habitantes. Observou-se que no município há todo um trabalho a ser realizado para minimizar e mesmo abordar métodos inadequados de destinação dos resíduos sólidos urbanos, visto que, ainda utiliza-se de lixeiras a céu aberto para deposição e queima dos mesmos.

Palavras-chaves: Resíduos Sólidos. Meio ambiente. Impacto Ambiental.

Abstract

The Municipal Solid Waste is one of the main problems to the environment, causing several diseases and pollution of soil and groundwater found at your surroundings. The research aimed to investigate the disposal and treatment of solid waste in the city of Caroebe - RR, for improvements to possible applicability of public politics in health and education of the residents of the city. The exploratory study was based on literature surveys and field, seeking to understand the problems caused by inadequate lack of place for final disposal of Municipal Solid Waste, putting at risk the health of residents. During the research, was sought to identify the monthly and daily volume of waste generated in the city, which according to the data collected and research performed the MSW generation rates are considered reasonable according to the number of residents. It was observed that in the city there is a whole work to be done to minimize and even broach inadequate methods of disposal of municipal solid waste, whereas that it still makes use of the open trash can for disposal and burning of the waste.

Keyword: Solid Waste. Environment. Environmental impact.

1. INTRODUÇÃO

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos é um dos principais causadores de impactos ambientais, sendo prejudicial à saúde pública, bem como a contaminação do solo, das nascentes e até mesmo na proliferação de vetores e propagação de doenças que afetam os seres humanos.

Segundo Christofolletti *et al.* (1997), impacto ambiental é considerado como qualquer ação, atividade natural ou antrópica, que produz alterações bruscas em todo o meio ambiente ou apenas em alguns dos seus componentes. É também definido como sendo “mudança sensível, positiva ou negativa, nas condições de saúde e bem-estar das pessoas e na estabilidade do ecossistema, do que depende a sobrevivência humana”. Essas mudanças podem resultar de ações acidentais ou planejadas, provocando alterações direta ou indiretamente.

O autor afirma, ainda, que qualquer ação sofrida ao meio ambiente, seja de forma naturalmente ou pela ação sofrida pelo homem no decorrer dos tempos, é chamada de impacto ambiental, sendo de forma positiva ou negativa, onde o ambiente sofra determinadas alterações.

Conforme o Programa de Pesquisas em Saneamento Básico - PROSAB (2003),

os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por ser um dos principais agentes causadores de impactos ambientais, e prejudicial à saúde pública, serão tratados os conceitos do que é Resíduos sólidos, sua classificação e sua forma de gerenciamento, quanto a deposição adequada para os municípios.

Com a implantação do Plano de Políticas Públicas voltadas para o gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, contribuirá para a diminuição de impactos sofridos ao meio ambiente em decorrente do mau condicionamento da disposição final de RSU. É a forma adequada para disposição final desde RSU, sem que seja prejudicial ao meio ambiente, contribuindo para prevenção de doenças ocasionadas pelo mau condicionamento, identificando o índice gerado no município de Caroebe, sua disposição final e sua forma de gerenciamento.

2. LEGISLAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A lei 12.305 /2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, que rege os regulamentos sobre resíduos sólidos, apresenta como um dos objetivos fundamentais, a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada. Trata sobre a diferença entre resíduos e rejeitos: onde os resíduos devem ser reaproveitados e reciclados, e apenas os rejeitos devem ter disposição final.

No dia cinco de junho de dois mil e treze, com a participação de quatro municípios na Conferência Municipal do Meio Ambiente, envolvendo a participação de 49 (quarenta) pessoas, foi feito um questionário, sendo que, 19 (dezenove) participantes não fizeram parte da avaliação. O resultado desta avaliação foi estipulado em porcentagem para facilitar a observação e conclusão da presente avaliação. Criaram-se algumas propostas para a redução de resíduos, propostas para a construção de aterros sanitários consorciados visando à diminuição dos impactos ambientais. No município de Caroebe o Plano Municipal de Manejo de Resíduos sólidos Urbanos está em elaboração, segundo informações obtidas pelo Secretário do Meio Ambiente, tendo sido realizada apenas uma Conferência Municipal de caráter inicial.

3. ATERRO SANITÁRIO

A elaboração de projeto de aterro sanitário envolve alguns cuidados essenciais que devem ser considerados pelos agentes públicos envolvidos, tais como dados populacionais, aspectos socioeconômicos predominantes, infraestrutura de saneamento básico, aspectos morfológicos, rede de drenagem, dentre outros. Essas informações darão suporte ao dimensionamento do aterro e sua capacidade de carga, além de evitar que torne um grande complicador ambiental. No município ainda estão trabalhando no projeto para a criação do aterro sanitário, para disposição final de forma adequada, sem causar consequências futuras.

A lei 12.305/2010, art. 3º, trata da disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e, também, a minimizar os impactos ambientais adversos. Gomes (1989) aponta que a geração de resíduos está diretamente relacionada ao número de habitantes e ao tipo de população, ou melhor, aos hábitos de vida da comunidade. Para os estudos preliminares é importante, ainda, um diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos que está em andamento no município.

Precisa haver um estudo sobre a variação de resíduos, a coleta e o transporte, onde precisa ter um transporte adequado, o tratamento com estes tipos de resíduos, e por último, o destino final. Segundo Zveibil (1991), quanto aos agentes químicos, à poluição atmosférica pode ser causada pela queima de lixo a céu aberto e a contaminação de lençóis d'água por substâncias químicas presentes na massa de resíduos. O mau acondicionamento do lixo pode causar problemas com aspectos estéticos ao bem-estar (poluição visual), sendo a exposição indevida do lixo, geradora de incômodos a população, tanto pelo odor quanto pela poluição visual.

Depósito de resíduos a céu aberto pode causar consequências à sociedade, como: mau cheiro, poluição visual, contaminação de lençol freático, e contaminação de doenças. (ZVEIBIL, 1991). O depósito de resíduos sólidos a céu aberto ou lixão é uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos, o que propicia a poluição do solo, ar e água, bem como, a proliferação de vetores de doenças. Por sua vez, o aterro controlado é outra forma de deposição de resíduo, tendo como único cuidado a cobertura dos resíduos com uma camada de solo ao final da jornada diária de trabalho, com o objetivo de reduzir a proliferação de vetores de doenças. (PROSAB, 2003).

Compreende-se necessário um trabalho de sensibilização sobre a geração de resíduos e reutilização destes materiais, onde a sociedade, conhecendo os riscos prejudiciais à saúde, pode contribuir na diminuição de resíduos.

4. MUNICÍPIO DE CAROEBE

O Município de Caroebe surgiu por meio do desmembramento de terras do município de São João da Baliza com a Lei Estadual nº 82, de 4 de novembro de 1994. Está localizado no sudeste do Estado de Roraima na mesorregião Sul, microrregião Norte, situado nas coordenadas geográficas 59°43'10" de longitude oeste e, 00°53'42" de latitude Norte. Com altitude de 52 (cinquenta e dois) metros em relação ao nível do mar (SEPLAN, 2009).

Ainda em relação à localização, limita-se ao norte com o município de Caracará e a República Cooperativista da Guiana; ao sul com o Estado do Amazonas; a leste com o Estado do Pará e a oeste com os municípios de São João da Baliza e Caracará. Sua distância da área territorial de 12.065,54 km (IBGE, 2014), conforme figura 1 (um).

É composto por florestas densas, onde vivem algumas populações indígenas, como as etnias

Wai-Wai, na terra indígena Trombeta/Mapuera. Suas Terras Indígenas, área Total: 6.376,32 km² - Participação em relação ao total de terras do Município: 52,70% (SEPLAN, 2009).

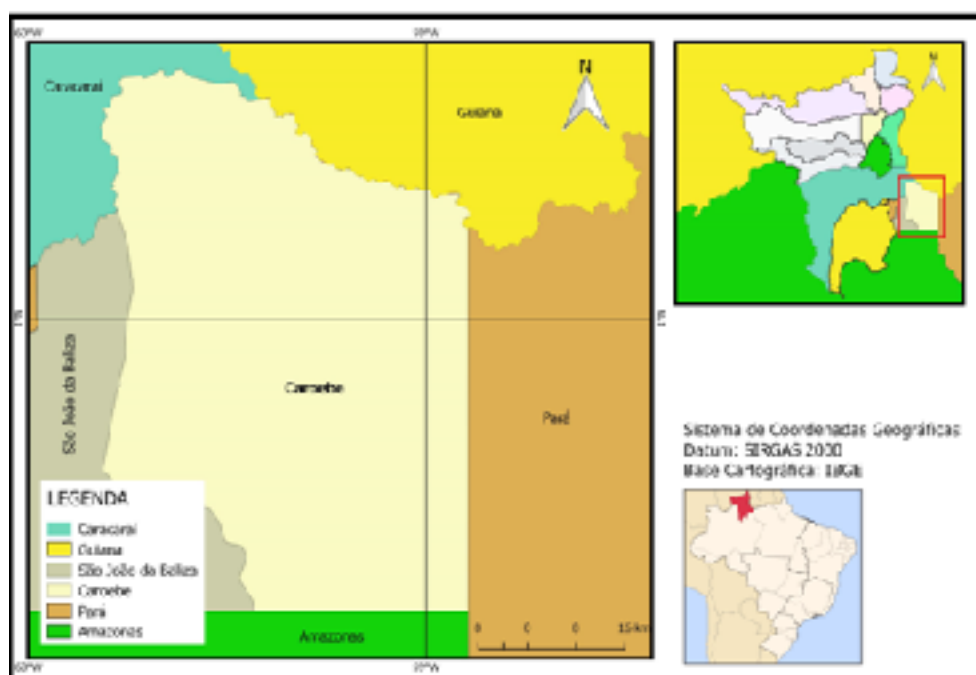


Figura 1 – Mapa de localização do município

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2014), adaptado por SANTOS e RUFINO.

O relevo é composto por superfície plana (70%), áreas alagáveis ou inundáveis (terraços fluviais) e relevo fortemente ondulado (20%). A rede hidrográfica é representada pelos rios: Novo, Caroebe e Jauaperi. Sua cobertura vegetal é do tipo floresta ombrófila densa, e suas principais vilas são Entre Rios e Jatapú. (Plano de Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável do Município de Caroebe - PDLISM, 2001/2004).

O clima do município é de tipo tropical chuvoso e sem estação seca, com precipitação pluviométrica relativamente elevada permitindo o desenvolvimento da zona de mata florestal; a precipitação pluviométrica é entre 1.500 mm e 1.750 mm; a média da temperatura anual é de 28 °C, o intervalo de variação de temperatura no ano situa-se entre 26° e 38 °C, sua população atual é de 8.997 habitantes, segundo os dados do (IBGE, 2014).

5. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os Resíduos Sólidos Urbanos são vistos como tudo que geramos e, logo em seguida, desprezamos no nosso cotidiano sem que haja alguma utilidade em nossas casas, bairros, ruas, etc. Os Resíduos Sólidos são, muitas das vezes, chamados de lixo e considerados pelos geradores como algo inútil, indesejável ou descartável; compõem os restos das atividades humanas. (MANO, PACHECO, BONELLI, 2010).

Segundo a norma brasileira (NBR 10004, 1987) - Resíduos sólidos/ classificação, resíduos sólidos são: aqueles resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

De acordo com Carvalho (2010), Resíduos Sólidos Urbanos são produzidos em residências,

os provenientes do comércio (bares, lojas, escritórios, hotéis, restaurantes, supermercados e outros) e aqueles que resultam da limpeza de ruas, parques, jardins, e bueiros, praias, terrenos, feiras livres, de podas de jardins e árvores. Os Resíduos Sólidos da Área Rural são provenientes de atividades agrícolas, como: embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração e restos de colheitas (MANO, PACHECCO e BONELLI, 2010). Ainda, de acordo com Mano, Pacheco, Bonelli (2010), os Resíduos Sólidos se classificam em:

Domiciliar	Originado das residências (restos de alimentos, jornais, revistas, embalagens, fraldas descartáveis);
Comercial	Quando produzido em estabelecimentos comerciais e de serviços (papéis, plásticos, embalagens diversas);
Público	Provenientes dos serviços públicos (limpeza urbana, limpeza de áreas de feiras livres);
Hospitalar	Descartado de hospitais (resíduos sépticos, como seringas, algodões, tecidos removidos, cadáveres de animais usados em testes, sangue, luvas, remédios com prazo de validade vencido, resíduos assépticos, que não entram em contato direto com pacientes, ou resíduos sépticos);
Industrial	Produzidos em instalações industriais (cinzas, lodo, escórias, papéis, metais, vidros, cerâmicas);
Agrícola	Proveniente de atividades agrícolas (embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheitas);
Entulho	Tratando de resíduos originários da construção civil (pedras, tábuas, ladrilhos, caixotes).

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos Sólidos.

Fonte: MANO, PACHECO, BONELLI, 2010. adaptado por NUNES, 2015

Os Resíduos Sólidos Urbanos são componentes significativos dessa movimentação, na medida em que cada um de nós produz por dia aproximadamente 1 kg de resíduos, ou seja, uma fração que não é desprezível na movimentação total de materiais (SANTOS e DIAS, 2012). Para haver desenvolvimento sustentável ao meio ambiente é necessária a diminuição na geração de Resíduos Sólidos Urbanos.

Agenda 21 (1992), produto do RIO'92, composta por 40 capítulos onde trata de diversos aspectos socioeconômicos e ambientais centrados no desenvolvimento sustentável, integrado nas

políticas públicas e nas práticas sociais de todos os países do mundo, é discutida a questão dos resíduos sólidos. No documento diz que o manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados, e resolver a causa fundamental do problema procurando mudar os padrões não sustentáveis de consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção ambiental.

Segundo Boff (1999), a melhor maneira de se reduzir estes resíduos sólidos consiste na tomada de consciência individual sobre a necessidade de mudanças, ocasionadas ao meio ambiente; utilizar os processos de reutilização de alguns materiais e reciclar, assim diminuirá o grande índice de resíduos sólidos. Para o autor,

Na prática, a sociedade deve mostrar-se capaz de assumir novos hábitos e de projetar um tipo de desenvolvimento que cultive o cuidado com os equilíbrios ecológicos e funcione dentro dos limites impostos pela natureza. Não significa voltar ao passado, mas oferecer um novo enfoque para o futuro comum. Não se trata, simplesmente, de não consumir, mas de consumir responsavelmente (BOFF, 1999, p.137).

Desta forma, se produzirmos menos resíduos sólidos será menos agravante ao meio ambiente. É imperioso um processo seletivo para os tipos diferenciados de resíduos, onde não causaria mau cheiro aos moradores vizinhos e nem futuras doenças. Os resíduos são diferentes em qualidade e quantidade, em volume e em composição, do que se produzia há algum tempo. Hoje, cada vez mais, é composto por materiais de difícil degradação, contribuindo para o aumento significativo da poluição ambiental.

Nas palavras de Figueiredo (1995, p.36):

[...] a questão dos resíduos carece de uma análise detalhada de suas implicações com relação à sustentabilidade do Planeta. Os problemas associados aos resíduos decorrem de duas componentes principais: crescente geração de resíduos e a evolução qualitativa dos mesmos. Quanto a primeira componente, o rápido crescimento ocorre em função tanto do crescimento populacional e seu adensamento espacial, quanto do aumento da geração per capita de resíduos, impostos pelos padrões de propaganda, que intensificam a associação do consumo à qualidade de vida.

Ainda segundo Figueiredo (1995), com a evolução da sociedade aumenta o impacto ambiental, devido ao aumento da quantidade e o volume considerado a ser despejado no meio ambiente, e pelo fato destes resíduos serem mais difíceis de decompôr ao solo.

6. METODOLOGIA

A pesquisa de caráter exploratório, foi realizada no município de Caroebe-RR, no local da disposição final dos Resíduos Sólidos, na área urbana denominada lixeira municipal, próximo a estrada de acesso a vicinal 36 (trinta e seis). O local de deposição dos resíduos sólidos do município começou a receber o material no ano 2000, anteriormente à área era coberta pela floresta.

A primeira etapa constituiu-se de um levantamento dos dados, com entrevistas e visitas técnicas aos gestores e pessoas envolvidas no processo referente a informações junto a secretária de meio ambiente do município, sobre as formas de gerenciamento dos Resíduos Urbanos no município de Caroebe /RR, em seguida, pesquisa de campo no local estudado: o depósito municipal.

Como mostra a figura A e B abaixo.



Figura A - lixo sendo queimado na lixeira municipal

Fonte: Euzimar do Nascimento Nunes/2014.



Figura B – lixo sendo queimado na lixeira municipal Fonte: Euzimar do Nascimento Nunes/2014.

Além dos complicadores mencionados anteriormente, deve-se destacar a poluição do ar decorrente da queima do material depositado. A fumaça, mostradas nas figuras A e B, é fator de agravamento das doenças respiratórias, principalmente em crianças e idosos.

Gil (2002, p. 17), afirma que: “A pesquisa é desenvolvida mediante os concursos dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos”.

7. RESULTADO E DISCUSSÕES

Analizando os dados coletados diante das informações e pesquisas realizadas, o índice de geração de resíduos pela sociedade, segundo informações, é considerado razoável pelo total de habitantes. O município possui um local dentro da área urbana para disposição dos RSU criado pela prefeitura, porém, não é adequado, pois existem moradias ao seu entorno, além de não seguir as normas preconizadas para o destino final desses resíduos.

A prefeitura municipal, por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura, destacou as seguintes informações: a coleta dos resíduos é realizada duas vezes por semana, sendo que, por dia, faz cinco viagens para recolher os resíduos totais do município. Em cada viagem o caminhão leva em torno de 1000 quilos de resíduos, totalizando 5000 mil quilos por dia, e, por semana, 10.000 quilos ao todo. O número de trabalhadores, nesta coleta, é de quatro pessoas que utilizam um caminhão. O caminhão de lixo que é utilizado para o recolhimento dos Resíduos é adequado, conforme a figura 4.

Quanto à disposição dos resíduos, é de forma inadequado, devido a não possuir um ater-

ro sanitário, contaminando os recursos hídricos superficiais e os subterrâneos. E também disseminados com a propagação de doenças com efeitos graves à saúde pública expondo a riscos a população e, consequentemente, contribuindo para a proliferação de doenças ocasionadas pelo que é gerado dos RSU. Deve-se destacar, ainda, a presença de moradias ao seu entorno, como: a poluição visual, a poluição dos solos e cursos de água, em decorrência do mau acondicionamento.



Figura 4 – Caminhão para Recolher Lixo

Fonte: Euzimar do Nascimento Nunes/2014

No município de Caroebe, há um comprador de materiais recicláveis que envia para Manaus - AM, para um destino final, com exceção dos litros de vidro que vão para o Rio Grande do Norte. Os resíduos comercializados são alumínio (panelas, latas de refrigerantes, bloco de peça de moto), plástico, de modo geral, garrafas e ferro.

Ainda, segundo entrevista com o responsável, informa que há apenas um comprador em cada município para esta fábrica. Ela já trabalha a 15 anos, tendo um comprador em Caroebe, um em São João da Baliza e outro em Entre Rios, todos fornecendo para Manaus. As latinhas de refrigerante são enviadas quinzenalmente e mensalmente Junto com ferro, e é enviado para Manaus - AM. Quando se acumula em torno de 15 (quinze) mil quilos, enquanto os litros são enviados quando se acumulam 20 (vinte) mil litros por mês, considerando as das vicinais e zona urbana, segundo informações fornecidas pelo comprador. Pode-se ver melhor conforme o quadro 2 a seguir.

TIPOS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE CAROEBE	
TIPO DE MATERIAL	VALOR EM R\$/Kg
Latas de refrigerantes e cervejas	1,00 real
Bloco de alumínio	0,75 centavos
Quadro de bicicleta	0,25 centavos
Plásticos, garrafas pet	0,25 centavos
Litros de modo geral	0,10 centavos

Quadro 2 – Materiais Recicláveis no Município de Caroebe.

Fonte: Pesquisa in loco. Organizada por: Euzimar do Nascimento Nunes/2014.

Todos esses materiais são depositados em um quintal. Logo em seguida há uma classificação por tipo de materiais, até adquirir a medida de kilos adequada para serem enviados a fábrica, para seu destino final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Caroebe não dispõe de um local adequado para a disposição final dos RSU gerados, tão pouco há a implantação de coletas seletivas, ou seja, todos os resíduos são depositados no mesmo local. A disposição final é feita a céu aberto, colocando em risco a população sobre a fragilidade de determinadas doenças a serem adquiridas, desta forma, aumenta os impactos ambientais e a poluição atmosférica.

O aumento populacional contribuiu para um aumento na geração de Resíduos Sólidos Urbanos, naturalmente, é preciso criar métodos para gerenciar os resíduos produzidos, diminuindo a geração, bem como por meio das atividades de educação ambiental buscando a sensibilização da comunidade sobre os riscos e consequências futuras. Criar projetos e campanhas de incentivo para a comunidade, mostrando formas de diminuir a geração de resíduos, e como reaproveitar; colocando sobre uma breve explanação o processo de coleta seletiva e a criação de um aterro adequado para disposição final dos resíduos.

Esta pesquisa foi de suma importância para o município, pois foi advertido sobre o índice de RSU gerado pela população e seus meios de reaproveitamento. Para a geografia podemos perceber os impactos sofridos ao meio ambiente ocasionado devido a geração de resíduos, e os corpos hídricos que já foram ou podem vir a ser afetados em decorrência de não se ter um local adequado para disposição final. Para os professores foi bom, para que trabalhem com seus educandos métodos de colaboração para a diminuição de Resíduos Sólidos Urbanos, e explicar as complicações futuras à saúde deles mesmos. Vale frisar que somos todos responsáveis no processo de construção de uma sociedade melhor para todos.

REFERÊNCIAS

BOFF L. **Saber cuidar. Ética do humano:** compaixão pela terra. Petrópolis: Vozes; 1999.

CARVALHO, Anésio Rodrigues; OLIVEIRA, Maria Vendramini Castrignado. **Princípios Básicos do Saneamento do Meio.** 10ª edição. São Paulo-SP. Editora SENAC. 2010.

CHRISTOFOLETTI, A. Impactos no meio ambiente ocasionado pela urbanização do mundo tropical. In: SOUZA, M. A. de. ; SANTOS, M; SCARLATO, F. C; ARROYO, M. **O novo mapa do mundo Natureza e Sociedade de hoje: uma leitura geográfica**. 3. Ed.

FIGUEIREDO, Paulo Jorge Moraes. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. 2ª ed. Piracicaba: UNIMEP, 1995.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisas**, São Paulo, 4º ed. Editora Atlas S.A. 2002.

GOMES, L. P. et al. **Alternativa de disposição final de resíduos sólidos urbanos: trincheiras em série**. Brasília, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades - Roraima Caroebe**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acessado em: 11 dez. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional por amostra de domicílios PNAD, 2014. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/acessado>>. Acessado: 11 dez. de 2016.

LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acessado em: 13 dez. 15

MANO, Eloisa Biasotto; PACHECCO, Élen B. A.V; BONELLI, Cláudia M.C. **Meio Ambiente Poluição e Reciclagem**. São Paulo-SP, 2º edição. 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **AGENDA 21**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acessado em: 11 dez. 2014.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO LOCAL INTEGRADO E SUSTENTÁVEL. **Agenda Executiva - 2001/2004**. Pág. 29,30.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. **Apoiando a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Do nacional ao Local**. Ministério do Meio Ambiente. 2012. Brasília- DF.

PROSAB. **Resíduos Sólidos e Urbanos: Aterro Sustentável para Município de Pequeno Porte**. Florianópolis-SC. 2003.

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo; DIAS Sylmara Lopes Francelino Gonçalves. **Resíduos Sólidos Urbanos e Seus Impactos Socioambientais**. São Paulo: IEE-USP, 2012.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE RORAIMA -SEPLAN/RR. **Perfil Socioeconômico do Estado**. Boa Vista, ed. 2009.

WIKITRAVEL. Localização do município de Caroebe. **MAPA DA BR-210**. Disponível em: <<http://www.wikitravel.org/pt/Roraima>>. Acessado em: 12 dez. 2014.

ZVEIBIL, Victor Zular. BRASIL. Ministério da Ação Social. Secretaria Nacional de Saneamento, Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas. **Cartilha de Limpeza Pública**. Brasília, 1991.

ATERRO PROVISÓRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE GURINHATÃ/MG

VÂNIA SANTOS FIGUEIREDO
ÂNGELA MARIA SOARES

Resumo

O município de Gurinhatã está localizado na microrregião de Ituiutaba, MG e possui uma população 6.137mil hab. No ano de 2015 participou do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (CIDES), através de Convênio firmado entre a Prefeitura Municipal de Gurinhatã (PMG) a Fundação de Apoio Universitário (FAU)/UFU e o Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), que busca viabilizar as adequações às propostas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais (Lei 18.031/2009) e da Deliberação Normativa COPAM 118, de 01 de junho de 2008. Os planos foram entregues em junho de 2015 e atualmente os municípios e o consórcio têm buscado alternativas e recursos para a implementação dos planos, buscando alternativas para a solução dos problemas da gestão inadequada dos resíduos sólidos dos municípios consorciados. Foram feitos contatos com o Ministério Público Estadual, através da Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça das bacias do rio Paranaíba e Baixo Rio Grande, no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e juntamente com a equipe técnica foram elencadas as medidas emergenciais que cada município deve implementar para que o possível dano ambiental seja cessado. Quanto a metodologia, utilizou-se de ações recomendadas pelas normativas e recomendações da FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2010). Dessa forma, o município de Gurinhatã deverá implantar o Parque Sanitário Municipal com valas sanitárias emergenciais para receber os RSU, assim como outras estruturas para receber os resíduos da construção civil e de demolição, os animais mortos e carcaças de açougues, dentre outras ações. Outras ações também estão previstas como a implantação da coleta seletiva, ações de educação ambiental, recuperação dos passivos ambientais pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos, dentre outras.

Palavras-chaves: Parque sanitário; Alternativas; Medidas emergências.

Abstract

The municipality of Gurinhatã is located in the micro region of Ituiutaba, MG and has a population 6.137mil hab. In the year 2015 participated in the Consortium Public Intermunicipal Sustainable Mining Triangle Development and Alto Paranaíba (CIDES) through the agreement signed between the Municipality of Gurinhatã (PMG) the University Support Foundation (FAU) / UFU and the Institute of Geography the Federal University of Uberlândia (UFU), which seeks to enable the adjustments to the proposals of the National Solid Waste Policy (Law 12.305 / 2010), the State Policy of Solid Waste of Minas Gerais (Law 18,031 / 2009) and Normative Resolution COPAM 118 from 01 June 2008, the plans were delivered in June 2015 and currently the municipalities and the consortium have sought alternatives and resources for the implementation of the plans, seeking alternatives to solve the problems of inadequate management of solid waste consortium municipalities. Contacts were made with the State Prosecutor's Office, through the Regional Coordination of the Prosecutor of Justice of the river basins Paranaíba and Lower Rio Grande, in the Triangulo Mineiro and Alto Paranaíba and with the technical team were listed the emergency measures that each municipality must implement to the possible environmental damage to be stopped. As for methodology, we used the recommended actions by the regulations and recommendations of FEAM - State Environmental Foundation (FEAM, 2010). Thus, the municipality of Gurinhatã should deploy Park Municipal Health with emergency sanitary sewers to receive the RSU, and other structures to receive waste from construction and demolition waste, dead animals and carcasses in butcher shops, among other actions. Other actions are also planned as the implementation of selective collection, environmental education, recovery of environmental liabilities by improper disposal of municipal solid waste, among others.

Keyword: park sanitary; alternatives; emergency measures.

1. INTRODUÇÃO

O plano de Recuperação de Área Degradada por Lixão (PRAD) é uma iniciativa da Prefeitura Municipal de Gurinhatã (PMG), através do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (CIDES), através de Convênio firmado entre a PMG e a Fundação de Apoio Universitário (FAU) /UFU e o Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), que busca viabilizar as adequações às propostas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais (Lei 18.031/2009) e da Deliberação Normativa COPAM 118, de 01 de junho de 2008.

Assim sendo, este PRAD busca orientar e estabelecer medidas que deverão ser realizadas para recuperar e estabilizar a contaminação da área usada como Aterro Controlado / Lixão pelo município de Gurinhatã.

A área em estudo pode ser entendida como um misto entre “Lixão” e Aterro Controlado. Por “Lixão” entende-se que é uma área destinada a disposição final de resíduos sólidos, na qual são simplesmente descarregados no solo, a “céu aberto”, sem que sejam observadas técnicas e medidas de proteção ao meio ambiente e sem preocupação com a seleção dos materiais que compõem esses resíduos. E no caso do Aterro Controlado, esses resíduos são depositados em valas sem impermeabilização de base e sem sistema de tratamento de lixiviados, o que compromete a qualidade do solo e das águas subterrâneas, e sem haver extração e queima controlada dos gases gerados

(FEAM, 2010).

Sendo assim, este PRAD definirá medidas mitigadoras dos impactos já ocasionados e proporá o seu monitoramento a fim de verificar se tais medidas estão sendo suficientes para melhorar a qualidade ambiental da área.

2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Gurinhatã está localizado na micro região de Ituiutaba, e faz parte da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH do Baixo Paranaíba – PN3. Situa-se entre as coordenadas geográficas 18°46'32" a 19°20'08" Latitude Sul e 49°35'43" a 50°07'49" Longitude Oeste e possui uma extensão territorial de 1.849,137 km² (IBGE, 2010). Faz limite com os municípios de Ipiacú ao Norte; Ituiutaba a Nordeste, Leste e Sudeste; Campina Verde ao Sul; Santa Vitória a Oeste e Noroeste.

O município de Gurinhatã foi criado em 31 de dezembro de 1963, pela Lei Estadual nº 2764. Já sua instalação deu-se em 01 de março de 1963. Seu antigo arraial satélite chamado Gurita, pela Lei nº 8285, de 08 de outubro de 1982 foi elevado a Distrito, com o novo nome de Flor de Minas sendo instalado solenemente em 16 de março de 1983 (IBGE Cidades, 2010).

Segundo (IBGE, 2010), a população do município de Gurinhatã é de 6.137 habitantes. O município possui uma densidade demográfica de 3,32 habitantes por Km². O IBGE (2014) estimou que a população do município, em 2014, seja de 6.094 habitantes. Da população total do município de Gurinhatã em 2010 aproximadamente 56% da população (3.445 pessoas) viviam na zona rural. Enquanto a população urbana representa aproximadamente 44% (2.692 pessoas).

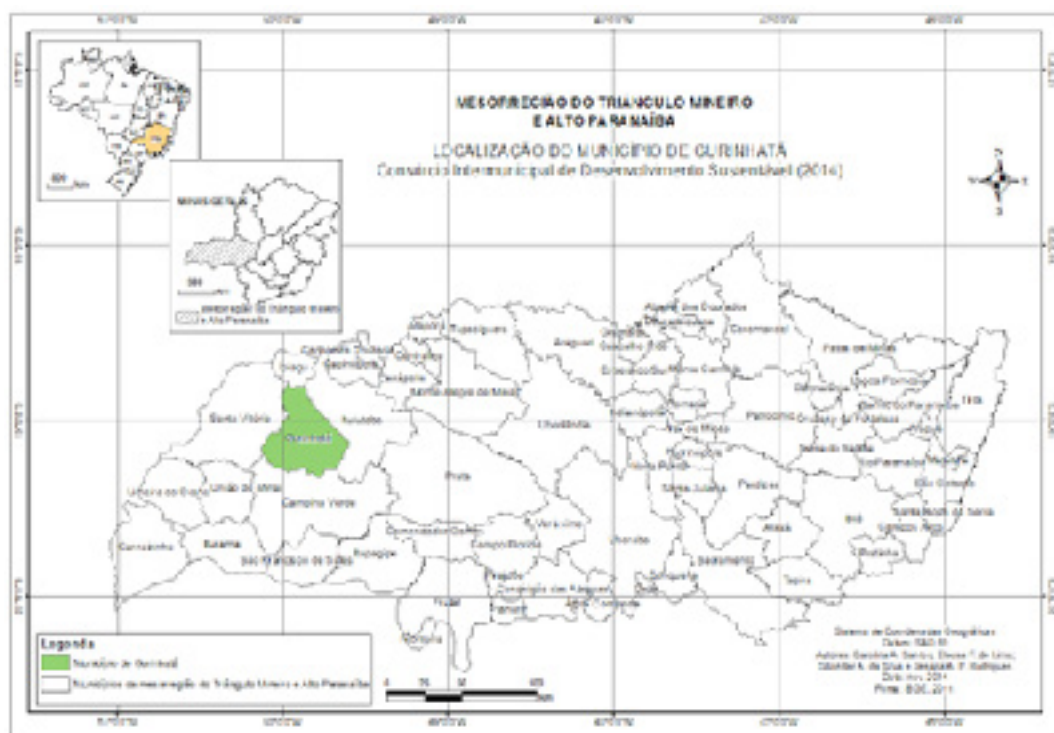


Figura 1– Mapa de localização do município de Gurinhatã-MG.

Fonte: CIDES - Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável (2014).

3. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS DO MEIO FÍSICO

Em relação ao clima do município de Gurinhatã, segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, megatérmico: tropical com verão chuvoso (outubro a abril) e inverno seco (maio a setembro). As temperaturas oscilam entre 14°C no mês de Junho (média do mês mais frio), e 31°C em dezembro (média do mês mais quente) SILVA (2010).

Estudos realizados por Silva (2010), com base em 19 estações fluviométricas distribuídas em 14 municípios, abrangendo uma série histórica de 34 anos (1975 a 2009), indicam que o município de Gurinhatã insere-se em uma porção do Triângulo Mineiro onde as temperaturas médias anuais oscilam no intervalo que varia de 24° a 25°C na porção do município situada ao Sul do paralelo 19° 07' e 25° e 25 a 26°C na porção situada ao norte desse paralelo.

Quanto a precipitação média anual inferida por Silva (2010) situa-se no intervalo de 1.300 a 1400 mm na maior parte do município, podendo chegar a 1.400 a 1500 mm próximo da divisa com o município de Ituiutaba. De acordo com a autora mencionada, o excedente hídrico anual foi estimado em 300 a 400 mm, enquanto que o déficit hídrico anual situou-se no intervalo de 200 a 400mm.

A cobertura vegetal natural predominante no município de Gurinhatã se refere aos biomas definidos pelo IBGE (2004) como Cerrado e Mata Atlântica.

O cerrado no município de Gurinhatã apresenta-se sob diferentes fitofisionomias: cerrado *stricto sensu*; cerradão; veredas e campo limpo. O Cerrado é uma formação vegetal natural constituída por árvores tortuosas com cascas espessas, formando o estrato superior. O estrato intermediário apresenta-se muito rico em arbustos e subarbustos. O estrato inferior herbáceo-graminoso apresenta-se muito rico e com grande variabilidade, dependente da densidade daqueles situados

acima, controladores da penetração da radiação solar. A ocorrência desta fitofisionomia no município está relacionada a solos mais pobres, sobretudo nas encostas e nos topo dos relevos residuais, onde predomina solo do tipo Latossolo vermelho distrófico (LVd6)UFV/UFLA/FEAM (2010).

A fitofisionomia de maior ocorrência no município é o cerradão. Este se desenvolve em solos que apresentam melhores características edáficas e hídricas, normalmente associado a terrenos menos declivosos, onde predomina o Latossolo vermelho distrófico (LVd1)UFV/UFLA/FEAM (2010).

Associadas às áreas com saturação hídrica permanente, as veredas do município de Gurinhatã se desenvolveram graças a intensa exsudação de água do lençol subterrâneo em decorrência da presença de um substrato menos permeável constituído de basaltos da Formação Serra Geral ou de litologias sedimentares da Formação Adamantina. De uma maneira geral, as veredas encontram-se circundadas por campos limpos.

A Mata Estacional Decidual e/ou Semi Decidual, chamada também de Mata Atlântica, ocorre nos vales fluviais e encostas escarpadas dos residuais do Grupo Bauru no município de Gurinhatã.

A vegetação ripária está presente em todos os cursos d'água do município, podendo ser distinguidos os seus dois tipos: a mata ciliar e a mata galeria. Este último pode ser observado junto ao rio da Prata.

Dois grandes cursos d'água drenam o município de Gurinhatã: o rio da Prata e o ribeirão São Jerônimo. A Leste, o rio da Prata estabelece o limite entre os municípios de Gurinhatã e Ituiutaba até a sua confluência com o rio Tijuco, já no remanso do lago da Usina Hidrelétrica de São Simão. Do lado de Gurinhatã cerca de uma dezena de córregos afluentes deságuam no rio da Prata: monjolinho; Santa Rosa; da Divisa; Tamboril; Jacobas; D'antas; da Bandeira; do Valadão; Barreirinho e Olaria.

O município de Gurinhatã está inserido na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH do Baixo Paranaíba – PN3 juntamente com outros 20 municípios mineiros (CBH Paranaíba).

Dois sistemas aquíferos são caracterizados no município de Gurinhatã: Serra Geral e Bauru. Estes dois sistemas aquíferos constituem os principais mananciais de água subterrânea no Triângulo Mineiro. As produções constatadas nesses sistemas aquíferos variam de 0,27 a 42,00 l/s e de 0,42 a 10,00 l/s, respectivamente. O Sistema Aquífero Serra Geral está presente em todo o município, sendo litologicamente representado pelos basaltos da formação Serra Geral. Na maior parte do município este aquífero encontra-se recoberto pelo sistema Bauru, exceto no baixo curso do rio da Prata, onde se encontra aflorante. A espessura máxima estimada para o Sistema Serra Geral no município é de 350 metros.

O aquífero Bauru, representado pela formação Adamantina e Marília, ocorre em na maior parte do município sobrejacente ao sistema aquífero Serra Geral. A espessura máxima estimada dessa unidade aquífera situa em torno de 180 metros.

Segundo a CPRM (2012), o Sistema Aquífero Bauru, dado o seu caráter de aquífero livre, ou seja, recarga direta pela percolação de águas pluviais apresenta maior vulnerabilidade à contaminação de suas águas por atividades humanas, especialmente aquelas ligadas ao setor agrícola e industrial.

Por outro lado, o Sistema Aquífero Serra Geral, devido ao extensivo recobrimento pelo Bauru no município de Gurinhatã, a sua recarga pelas águas pluviais ocorre de forma indireta. Esta condição minimiza a possibilidade de contaminação por atividades antrópicas apesar de sua característica de aquífero de fissura.

O município de Gurinhatã encontra-se inserida na unidade morfoestrutural denominado

Planalto Rebaixado do Paraná, cujas formas de relevo estão apoiadas na formação Serra Geral representada pelos derrames basálticos e nas litologias sedimentares do Grupo Bauru, especificamente as formações Adamantina e Marília. Destacam-se as feições de superfície erosiva tabular favorecida pelo escoamento de base deficiente em razão da presença de um substrato basáltico e/ou com cimentação carbonática; as formas de dissecação do relevo tem caráter denudacional caracterizadas por superfície erosiva tabular e formas convexas e tabulares (RADAM, 1983).

A superfície erosiva tabular, segundo RADAM (1983) está associada a relevo residual de topo aplainado, testemunho de possível superfície de aplainamento, geralmente limitada por escarpas erosivas. Esta superfície ser observada ao sul e oeste da sede do município em áreas de residuais da formação Marília (Membro Echaporã).

Ocorrem formas convexas caracterizadas pelos relevos de topo convexo, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagens, eventualmente separados por vales de fundo plano.

As formas tabulares caracterizam-se por apresentar relevos de topos aplanados com diferentes ordens de grandeza e aprofundamento de drenagens, eventualmente separados por vales de fundo plano. O limite entre as formas de dissecação convexas e tabulares geralmente é feita por ressaltos topográficos.

Também encontra-se presente na área do município, porém de maneira menos frequente que as demais, a forma de acumulação em planícies fluviais caracterizada pelo RADAM (1983) como área aplanada, resultante de acumulação fluvial, periódica ou permanentemente alagada. Esta forma de dissecação está presente no curso do ribeirão dos Patos.

A configuração geológica do município de Gurinhatã está relacionada à ocorrência dos grupos Bauru e São Bento, ambos pertencentes à Bacia Sedimentar do Paraná. Localmente, o grupo Bauru, cretácico, compreende as formações Marília e Adamantina (Vale do Rio do Peixe conforme a redefinição estratigráfica proposta por Fernandes e Coimbra, 2000), enquanto que o grupo São Bento, cronologicamente posicionado entre o Jurássico e Cretáceo, é representado pelas formações Botucatu e Serra Geral. O grupo São Bento não se encontra aflorante na maior parte do município, situando-se a profundidades que podem superar os 80 metros em razão de seu recobrimento pelos sedimentos grupo Bauru.

De acordo com o Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais elaborado pela Universidade Federal de Viçosa – UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010), ocorrem no município de Gurinhatã as seguintes classes de solo: os Latossolos Vermelhos, os Argissolos Vermelho-Amarelos, os Cambissolos, os Neossolos Litólicos e Quartzarênicos, os Gleissolos e os Organossolos.

4. METODOLOGIA

A metodologia adotada assim como as ações recomendadas estão balizadas pelas normativas e recomendações da FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2010). Idas a campo, registro de imagens, coleta de amostras de corpos hídricos superficiais e amostras de solos do município.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resíduos sólidos gerados no município de Gurinhatã têm destinação final em uma unidade cercada caracterizada como aterro controlado há cerca de quinze anos. O aterro controlado não tem licença dos órgãos ambientais. O lixo que é trazido pelo caminhão compactador é colocado em valas, onde posteriormente ele é compactado e soterrado pela máquina escavadeira na área. O aterro está localizado a 855 m do perímetro urbano.

Na área foram depositados Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, dispostos em trincheiras e cobertos com o solo. Contudo, esses resíduos não se tornam inativos, já que sob a influência das águas pluviais e de microrganismo sofrerão transformações físicas, químicas e biológicas, resultando em um material altamente poluente, que poderá sofrer lixiviação pela percolação das águas das chuvas; e em gases como o metano, um gás de forte odor, inflamável, e pertencente a classe dos Gases de Efeito Estufa (GEEs).

Essa forma de armazenamento dos RSU diminui o risco da proliferação de agentes patogênicos, contudo, há o risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais pelos lixiviados resultantes da decomposição destes resíduos, já que as trincheiras não foram impermeabilizadas. Além disso, nas proximidades da área há um curso de água que corre para a sede do município, o que incide em possíveis riscos a essa população caso essas águas estejam contaminadas.

SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE GURINHATÃ



Figura 2 – Situação atual da área de disposição de resíduos sólidos gerados em Gurinhatã-MG.

Fonte: Soares, A. M.

Em Gurinhatã ainda será implantada a coleta seletiva. Existem apenas algumas pessoas (catadores) que passam antes da coleta diária e recolhe resíduos recicláveis que, posteriormente, são vendidos. No local do aterro não foi constatada presença de pessoas fazendo triagem e/ou catando o material reciclado.

A área do aterro está cercada com arame (Figura 3) e não possui identificação nem controle de entrada de resíduos, pessoas ou animais.

Trata-se de terreno plano, com declividades menores que 5% e distante 144 metros de curso d'água localizado a Norte e 270 metros de curso d'água localizado a Sul. Foram realizadas análises microbiológicas e ambiental de amostras de água coletadas na nascente (coordenadas geográficas: 19°12'32,35" latitude S e 49°46'03,12" Longitude O) e em pequena barragem do curso d'água que fica a jusante (coordenadas geográficas 19°12'32,44" Latitude S e 49°46'12,22" Longitude O), no sentido do fluxo superficial (Figura 3).



Figura 3– Aterro Controlado de Gurinhatã. Área cercada com cerca de arame farpado e coleta de amostra de solo na área onde será implantado o aterro. Fonte: Soares, A. M.

Os resultados apresentaram níveis baixos de contaminação por micro organismos, evidenciando que a presença do gado no local seja possivelmente a fonte de contaminação. Quanto à contaminação pelos lixiviados do aterro não foram encontradas evidências nas amostras analisadas. Com base na Deliberação Normativa, COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, as amostras analisadas enquadram o corpo d'água como Classe 2 (Figuras 4 e 5).

Foram coletadas amostras de solo em trincheira aberta no aterro de Gurinhatã e em tradoagens para a realização de análises granulométricas (Figuras 6 e 7).

Os resultados evidenciam que os solos da área do aterro de Gurinhatã são classificados como arenoargilosos, com predominância da fração areia fina, chegando a 50%, e de areia grossa que está na média de 23%. As frações argila chegam a 20% e as frações silte representam em média 5% do total.



Figuras 4 e 5 – Locais onde foram feitas as coletas das amostras de água em Gurinhatã. Março, 2015. Fonte: Fonte: Soares, A. M.

Outro parâmetro importante a ser avaliado em aterros sanitários é o nível do lençol freático. No aterro de Gurinhatã o nível freático está abaixo de 10 metros de profundidade. Acredita-se que a espessura do solo local tem retido os lixiviados evitando até o momento, a contaminação dos corpos d'água locais.

Atualmente existe uma trincheira aberta que está recebendo os resíduos sólidos do município de Gurinhatã, medindo cerca de 40 metros de comprimento, por 20 metros de largura e três de profundidade. Esta trincheira está com um terço de sua capacidade ocupada por lixo.



Figuras 6 e 7 – Locais onde foram feitas as coletas das amostras solo na área do Aterro de Gurinhatã em Gurinhatã. Março, 2015.

Esta é a última área passível de continuar recebendo os resíduos sólidos de Gurinhatã. Nessa trincheira são depositados os diversos tipos de resíduos sólidos urbanos (recicláveis, rejeitos, compostáveis, etc) exceto os RSSS que são coletados, transportados e destinados corretamente por uma empresa terceirizada licenciada para este fim. A massa de lixo é coberta com solo em espaços de tempo curtos (atualmente existe uma máquina que faz a cobertura diariamente).

6. PROPOSTA PARA DISPOSIÇÃO EMERGENCIAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM GURINHATÃ-MG

A Deliberação Normativa COPAM n.º 116/2008 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH n.º 02/2010 trazem as diretrizes para gerenciamento de áreas suspeitas e contaminadas no Estado de Minas Gerais. Com base nestas normativas, no município de Gurinhatã a melhor alternativa para a reabilitação da área degradada por resíduos sólidos urbanos é a “Recuperação Simples”, conforme recomendações da FEAM (2010:16-18):

Recomenda-se a recuperação simples somente quando um grupo de condições específicas for atendido:

- o maciço do depósito deve ter pequena altura e ter taludes estáveis na condição em que se encontra, podendo ser capeado com solo, sem manejo de lixo, de modo seguro e economicamente viável;
- o depósito não deve estar localizado em: áreas de formação cárstica, ou sobre qualquer outra formação geológica propícia à formação de cavernas; áreas de valor histórico ou cultural, como, por exemplo, os sítios arqueológicos; áreas de preservação permanente, áreas de proteção ambiental e reservas biológicas; áreas com menos de 200 metros de distância de corpos hídricos utilizados para irrigação de hortaliças e consumo humano.
- deve haver disponibilidade de solo apropriado para o encapsulamento dos resíduos a menos de 1,5 km do local;
- não ter ocorrido comprometimento das águas subterrâneas, constatado em análises químicas e biológicas;
- a área de empréstimo, comprovando-se sua capacidade e qualidade, deverá ser cedida à prefeitura em condições financeiras notoriamente vantajosas, mediante documento de fé pública;
- os catadores de lixo do município já se encontram ou estão em processo formal de organização.

Obedecidas às condições citadas, recomenda-se a realização das seguintes atividades:

- avaliação da extensão da área ocupada pelos resíduos;
- delimitação da área com cerca de isolamento e portão;
- identificação do local com placas de advertência;
- arrumação dos resíduos em valas escavadas ou reconformação geométrica dos resíduos com a menor movimentação de lixo possível, ficando a critério dos técnicos responsáveis, a obtenção da configuração mais estável.
- conformação do platô superior com declividade mínima de 2% na direção das bordas ou, no caso de valas, o nivelamento final deverá ser feito de forma abaulada para evitar o acúmulo de águas de chuva sobre a vala e ficar em cota superior à do terreno, prevendo-se prováveis recalques;
- recobrimento do maciço de resíduos com uma camada mínima de 50 cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes
- execução de canaletas de drenagem pluvial a montante do maciço para desvio das águas de chuva;
- execução de drenos verticais de gás;
- lançamento de uma camada de terra vegetal ou composto orgânico para possibilitar o plantio de espécies nativas de raízes curtas,
- registro no cadastro da Prefeitura da restrição de uso futuro da área.

Uma das vantagens na escolha dessa alternativa é a necessidade de equipamentos simples como o trator de esteiras para a execução das operações necessárias para a cobertura do lixo, selagem, drenagem das águas pluviais, etc.

Além das medidas de “Recuperação simples” o aterro de Gurinhatã passará também por uma “Adequação provisória como Aterro Controlado”. Trata-se de uma alternativa temporária para o município, para cessar o dano ambiental e atender à legislação vigente.

Os levantamentos gravimétricos mostraram que a município produz apenas 1.229,1 kg de resíduos sólidos por dia, perfazendo um volume de 6,84 m³/dia (CIDES, 2015), aliado às dificuldades financeiras enfrentadas pelo município atualmente que inviabilizou a desapropriação e/ou aquisição de nova área para a implantação de estruturas necessárias à gestão municipal dos resíduos sólidos, a única alternativa encontrada foi a adequação do Aterro atual para um Aterro Sanitário municipal.

Esta alternativa atende à Deliberação Normativa Nº 118/2008 do COPAM nos seguintes aspectos: os solos são bem desenvolvidos, profundos e possuem média permeabilidade, a declividade do terreno é baixa, está localizado a mais de 500 metros do perímetro urbano e a mais de 100 metros de rodovias federais.

Os levantamentos gravimétricos mostraram que a município produz apenas 1.229,1 kg de resíduos sólidos por dia, perfazendo um volume de 6,84 m³/dia (CIDES, 2015), aliado às dificuldades financeiras enfrentadas pelo município atualmente que inviabilizou a desapropriação e/ou aquisição de nova área para a implantação de estruturas necessárias à gestão municipal dos resíduos sólidos, a única alternativa encontrada foi a adequação do Aterro atual para um Aterro Sanitário municipal.

Esta alternativa atende à Deliberação Normativa Nº 118/2008 do COPAM nos seguintes aspectos: os solos são bem desenvolvidos, profundos e possuem média permeabilidade, a declividade do terreno é baixa, está localizado a mais de 500 metros do perímetro urbano e a mais de 100 metros de rodovias federais.

Por outro lado, o aterro de Gurinhatã está a menos de 300 metros dos cursos d’água locais. Esse parâmetro não atende à legislação, mas o município deverá encaminhar à FEAM as justificativas e estudos de ausência de alternativa locacional, assim como Anotação de Responsabilidade Técnica – ART emitida por profissional habilitado.

A proposta é adequar a área à legislação tomando providências para isolar e controlar a entrada de resíduos no local, identificar a área com placas de advertência, fazer a limpeza do local, instalar uma rede de gases, promover a o plantio de cerca-viva nos limites do aterro, cobrir os depósitos de lixo com solo (cerca de 50 cm) e plantar espécies adequadas (gramíneas e arbustos de raízes rasas).

Além dessas ações, será construída trincheira impermeabilizada, com drenos e coleta de lixiviados, para a disposição adequada dos resíduos sólidos do município de Gurinhatã. Para isso, será utilizado em local no aterro que ainda não recebeu resíduos sólidos e, portanto, está apto a receber a estrutura sanitária proposta. Os lixiviados serão coletados e encaminhados à ETE – Estação de Tratamento de Efluentes de Gurinhatã.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Gurinhatã faz parte de um consórcio público composto por sete municípios do Triângulo Mineiro, denominado CIDES – Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A partir do consorciamento os municípios tem buscado equacionar os seus problemas de forma conjunta.

Nesse sentido, o CIDES fez convênio com a Universidade Federal de Uberlândia, através da Fundação de Apoio Universitário – FAU, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB e do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS. O Instituto de Geo-

grafia da UFU assumiu a coordenação dos trabalhos e compôs a equipe com professores da UFU, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM e do curso de Saneamento Ambiental do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM. Os planos foram entregues em junho de 2015 e atualmente os municípios e o consórcio têm buscado alternativas e recursos para a implementação dos planos.

Concomitantemente as equipes da UFU, UFTM e IFTM buscaram alternativas para a solução dos problemas da gestão inadequada dos resíduos sólidos dos municípios consorciados. Foram feitos contatos com o Ministério Público Estadual, através da Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça das bacias do rio Paranaíba e Baixo Rio Grande, no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e juntamente com a equipe técnica foram elencadas as medidas emergenciais que cada município deve implementar para que o possível dano ambiental seja cessado.

Dessa forma, o município de Gurinhatã deverá implantar o Parque Sanitário Municipal com valas sanitárias emergenciais para receber os RSU, assim como outras estruturas para receber os resíduos da construção civil e de demolição, os animais mortos e carcaças de açougues, dentre outras ações. Outras ações também estão previstas como a implantação da coleta seletiva, ações de educação ambiental, recuperação dos passivos ambientais pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos, dentre outras.

O município de Gurinhatã está enfrentando dificuldades financeiras e não conseguiu adquirir ou desapropriar uma área para a implantação do seu Parque Sanitário Municipal, como está planejado (PGIRS /CIDES). Além disso, o município fez um acordo com o Ministério Público Estadual para sanar imediatamente o dano ambiental pela disposição inadequada de resíduos sólidos como: escolha de área para o destino provisório dos resíduos domiciliares, Elaboração de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD para recuperar o lixão de Gurinhatã, Elaborar programa de coleta seletiva, Escolha de áreas para destino provisório dos resíduos domiciliares e da construção civil, englobando o licenciamento ambiental dessas áreas e projeto executivo para o aterro sanitário provisório. Todas essas implementações devem estar funcionando de forma efetiva até o mês de setembro do ano de 2016.

REFERÊNCIAS

CORSI, A. C. **Compartimentação morfoestrutural da região do Triângulo Mineiro (MG) aplicada a exploração de recursos hídricos subterrâneos**, 2003. Rio Claro, SP. 231 p. (Tese de Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

COPAM. **Deliberação Normativa COPAM nº116**, 27 de junho de 2008. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7974>. Acesso 20 de novembro de 2015.

COPAM. **Deliberação Normativa COPAM nº118**, 27 de junho de 2008. <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7976>. Acesso 20 de novembro de 2015.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL –**Relatório diagnóstico Sistema Aquífero Bauru–Caiuá no Estado de Minas Gerais. Bacia Sedimentar do Paraná**. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012.

FEAM. **Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. Escala 1:650.000. Disponível em <http://www.feam.br/noticias/1/949-mapas-de-solo-do-estado-de-minas-gerais>.

Acesso dia 19 de nov de 2015.

FERNANDES, L. A; COIMBRA, A. M. **Revisão estratigráfica da arte oriental da bacia bauru (neocretáceo)**. Revista Brasileira de Geociências 30(4):717-728, dezembro de 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Localização e população**. 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/fasfil/fasfil.pdf>. Acesso em 05 de nov 2015.

SILVA, N. R. **CARACTERIZAÇÃO DO REGIME CLIMÁTICO REGIONAL: uma análise dos parâmetros de temperatura, precipitação e balanço hídrico do Triângulo Mineiro – MG**. 2010. 51f. (Trabalho de conclusão de curso), Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. IBGE **Cidades**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=31&search=minas-gerais>. Acesso em 05/02/2015.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual no 18.031**, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos sólidos. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272> > Acesso em 03/12/2014.

CORSI, A. C. **Compartimentação morfoestrutural da região do Triângulo Mineiro (MG): aplicado a exploração de recursos hídricos subterrâneos**. Tese (Doutorado em Geologia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2003.

RADAM BRASIL **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro (RJ), Folha SE, 22. Goiânia, v.31, 1983.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 18.030**, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencentes aos municípios.

DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM TIBAU-RN ATRAVÉS DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO LOCAL

DWEYNNY RODRIGUES FILGUEIRA GÊ
JEAN LEITE TAVARES

Resumo

Atualmente a destinação final dos resíduos sólidos produzidos pelo homem constitui-se em um dos principais problemas ambientais urbanos. O município de Tibau, localizado no litoral setentrional do estado do Rio Grande do Norte, é o local desta pesquisa, que tem como objetivos a identificação da destinação dos resíduos sólidos do município, analisar o grau de satisfação relacionada aos serviços públicos prestados na área de resíduos sólidos, além da percepção da população sobre os impactos socioambientais provenientes da má disposição e destinação dos resíduos sólidos. Para tanto foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos, uma breve revisão literária acerca da temática, visitas de campo, além da confecção e aplicação de questionário semi-estruturado junto à população do município de Tibau. Evidencia-se nos resultados que os moradores do município apontam como destinação final dos resíduos, o lixão, e que, apesar do grau de escolaridade baixo, os moradores apresentam uma razoável consciência ambiental ao reconhecerem que a má disposição dos resíduos pode causar impactos para o homem e meio ambiente. Os serviços de coleta de resíduos oferecidos pelo poder público foram analisados pelos moradores de maneira regular. Portanto, ressalta-se a importância da implementação de ações futuras que possam mitigar os impactos socioambientais gerados pela destinação final inadequada dos resíduos, sendo a construção de um aterro sanitário uma ferramenta, juntamente com a educação ambiental da população.

Palavras-chaves: Meio Ambiente; Saneamento; Qualidade de Vida.

Abstract

Currently the final disposal of solid waste produced by man is in major urban environmental problems. The municipality of Tibau, located on the northern coast of the state of Rio Grande do Norte, is the site of this research, which objectives to identify the disposal of solid waste in the municipality, analyze the degree of satisfaction related to public services in the area of solid waste, beyond the perception of the population about the social and environmental impacts arising from improper disposition and destination of solid waste. For this used the following methodological procedures a brief literature review on the topic, field visits, beyond the manufacture and application of semi-structured questionnaire with the population of the municipality of Tibau. It is evident in the results that the residents of the municipality indicate as waste disposal, the dump, and that, despite the low level of schooling, the residents feature areas on able environmental awareness store cognize that the bad waste disposal can cause impacts to humans and the environment. The waste collection services offered by the government were analyzed by residents on a regular basis. Therefore, stands out the importance of implementing future actions that may mitigate socio environmental impacts generated by improper waste disposal, being the construction of a sanitary landfill a tool, along with the environmental education of the population.

Keyword: Environment; Sanitation; Quality of life

1. INTRODUÇÃO

Historicamente o ser humano utiliza os recursos naturais, ou seja, a natureza, em prol de suas necessidades, buscando melhoria na qualidade de vida, adaptando o meio natural para conseguir sobreviver, criando assim o meio cultural. Com a criação e evolução de ferramentas e o desenvolvimento do trabalho o homem passa a ter uma maior influência no ambiente natural, domina o fogo, desenvolve a agricultura, que é a primeira grande revolução científico-tecnológica da humanidade. Com a chamada revolução neolítica, o homem passa a domesticar os animais e cultivar seus próprios alimentos, modificando de maneira significativa seu modo de vida, passando a desenvolver a noção de propriedade privada (DIAS, 2009).

A fixação do homem na terra, permite o surgimento de aldeias, vilas, cidades e a complexidade da sociedade, emerge o processo de urbanização que a medida que se desenvolvia intensificava a destruição do ambiente natural. No século XVIII, na Inglaterra, ocorreu outra grande revolução científico-tecnológica, a chamada revolução industrial, se espalhou rapidamente pelo planeta provocando inúmeros problemas ambientais que até os dias atuais, o controle dos mesmos, representa um grande desafio para humanidade (IBIDEM).

Um grande problema enfrentado na atualidade é o acelerado crescimento populacional, pois desencadeia uma série de outros problemas como a necessidade da produção de alimentos, a extração de recursos naturais para suprir a necessidade da população, além da produção desenfreada de resíduos sólidos e a problemática da destinação desses resíduos.

Os resíduos sólidos estão extremamente relacionados com o cotidiano dos seres humanos. Desde os primórdios da humanidade é inimaginável um modo de vida que não gere resíduos. Com a aceleração da urbanização e o crescimento populacional a geração de resíduos cresceu e tornou-se muito visível, causando impactos socioambientais para a população, pois, os resíduos gerenciados, acondicionados ou destinados de maneira inadequada podem se tornar fontes potenciais para vetores de doenças e, também, levar à contaminação do solo e de águas subterrâneas, através de substâncias orgânicas, microorganismos patogênicos e outros vários contaminantes que podem estar presentes nas composições dos mais diversos tipos de resíduos (PHILIPPI JR., 2005).

Resíduo sólido é qualquer material indesejável ou descartado que não seja gasoso ou líquido. No meio natural não ocorre existência de resíduos sólidos, pois os resíduos de um determinado organismo transformam-se em nutrientes para outros organismos. O homem sempre produz algum tipo de resíduo, seja diretamente ou indiretamente, a partir do modelo de produção que estamos inseridos ou pelos serviços que utilizamos (MILLER JUNIOR, 2007).

Já a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (2006, p. 227) considera os resíduos sólidos como "materiais heterogêneos, (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais".

A geração de resíduos sólidos urbanos cresce a medida que a população aumenta, sendo assim, é constatado um aumento gigantesco nas últimas décadas, implicando afirmar que quando não sendo destinado de maneira adequada os resíduos passam a ser uma fonte que dá origem a inúmeros problemas para o meio ambiente e para a saúde da população (DANTAS, 2010).

Diante desse quadro de degradação ambiental oriunda da problemática dos resíduos sólidos faz necessária adoção de medidas para atender esse cenário, pois, a melhoria do sistema de gestão de resíduos sólidos reduz significativamente os impactos ambientais e elimina ou dificulta a proliferação de vetores (FUNASA, 2006).

A problemática dos resíduos sólidos está presente em várias dimensões como a econômica, social e ambiental. Sendo assim, do ponto de vista econômico, os resíduos demandam grandes

gastos de dinheiro nas operações de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição. Na vertente social, os resíduos sólidos podem se tornar fontes potenciais de perigo para a saúde pública, pois quando não tratados e destinados adequadamente podem atrair vetores e disseminar doenças. Ao meio ambiente os resíduos podem causar efeitos negativos na qualidade do solo e da água, em virtude da presença de substâncias inorgânicas no chorume, que é encontrado principalmente em aterros controlados, lixões, valas, etc., além disso, existe a emissão de gases que prejudicam o ambiente, através da decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos (MUNIER, 2005 apud TAGUCHI, 2010, p. 43).

O município de Tibau está localizado no litoral setentrional do Rio Grande do Norte e de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) o município conta com uma população de 3.687 habitantes, porém, por se tratar de uma região litorânea, Batista e Oliveira (2012, p. 03) relatam que, em época de veraneio, principalmente, nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, o município recebe uma sobrecarga populacional de aproximadamente 46.000 turistas, vindos principalmente das cidades vizinhas, como Mossoró, Grossos, Icapuí.

Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivos: a identificação da destinação dos resíduos sólidos do município, analisar o grau de satisfação relacionada aos serviços públicos prestados na área de resíduos sólidos, além da percepção da população sobre os impactos socioambientais provenientes da má disposição e destinação dos resíduos sólidos.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O local de realização desta pesquisa é o município de Tibau, no Estado do Rio Grande do Norte, que de acordo com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA (2008), está localizado na região setentrional do Estado nas seguintes coordenadas: latitude: 4° 50' 14" Sul e longitude: 37° 15' 09" Oeste, o município possui uma área total de 162,40 km², que equivale a 0,32% da superfície estadual (Figura 01).



Figura 1 – Localização do Município de Tibau-RN.

Fonte: Tibau, 2012.

Ao que diz respeito a classificação da pesquisa, pode-se afirmar que a presente pesquisa é classificada quanto aos seus objetivos como exploratória, que de acordo com Gil (2002, p. 41), “proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Já com base nos procedimentos técnicos utilizados a atual investigação é qualificada como bibliográfica e de campo. Quanto a natureza, o estudo contempla uma abordagem quali-quantitativa, pois foram analisados dados, visando a importância de se demonstrar em números e gráficos as informações relatadas pelos participantes da pesquisa.

No que concerne as etapas da pesquisa, primeiramente foi realizado o levantamento bibliográfico relativo a problemática da destinação dos resíduos sólidos e implicações socioambientais. Esse levantamento foi realizado, principalmente, por meio de obras dos acervos da biblioteca do campus central da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Além disso, foram trabalhadas dissertações de mestrado e teses de doutorado, bem como publicações científicas do governo brasileiro, através das suas instituições, como, por exemplo, IBGE e órgãos como a FUNASA. Foram explorados também artigos de periódicos científicos, para um embasamento sólido das discussões sobre a temática em questão.

Logo depois, foi confeccionado o questionário para aplicação com a população do município de Tibau. O tamanho da amostra foi definido segundo Richardson (1999) de acordo com a seguinte fórmula:

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q \cdot [E^2 (N - 1) + \sigma^2 \cdot p \cdot q]^{-1}}{1}$$

n: Tamanho da amostra;

N: Tamanho da população;

σ^2 : Nível de confiança, em número de desvios;

p: Proporção das características pesquisadas no universo, dado em porcentagem;

q: Proporção do universo que não possui a característica pesquisada ($q = 1 - p$), transformado em porcentagem;

E: Erro de estimação permitido. Adotou-se um erro padrão estimado na ordem de 9%, um universo populacional (N) foi composto por 3687 pessoas e nível de confiança (σ^2) sendo de 90%.

Efetuada-se os cálculos obteve-se 31, que é o número de questionários a serem aplicados.

A escolha das residências para aplicação da pesquisa em pauta foi aleatória. No momento de aplicação dos questionários foi realizado, também, o registro fotográfico da situação dos resíduos sólidos, além da destinação final dos mesmos e de problemas relacionados à temática. O questionário foi organizado de maneira semi-estruturada, com questões objetivas fechadas e questões abertas. As questões foram elaboradas com o objetivo de examinar a percepção dos moradores da localidade citada, a cerca das questões que envolvem impactos socioambientais, destinação final dos resíduos sólidos e suas relações com o meio ambiente e a saúde da população. Sendo assim, para a descrição qualitativa dos dados coletados foi adotada a análise de conteúdo, aplicada aos questionários respondidos, com a finalidade de decompor o assunto em partes essenciais, objetivando, assim, comparar a percepção e o pensamento dos moradores do município em relação às questões pertinentes a pesquisa.

A etapa seguinte foi à análise e tabulação dos dados coletados, em seguida foi feita a confecção dos gráficos, onde os mesmos sintetizam os números e as informações coletadas durante a aplicação dos questionários, foi realizada também uma discussão, envolvendo a realidade do município e a argumentação de autores relevantes área ambiental.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA POPULAÇÃO LOCAL

Faz-se necessário uma pequena análise socioeconômica dos respondentes do questionário, sendo um ponto de extrema importância para análise e entendimento das concepções ora abordadas nesta pesquisa. Dentre o grupo em que o questionário foi aplicado constatou-se que 61% eram do sexo masculino e 39% eram do sexo feminino, no grupo foram questionadas pessoas com idade de 16 a 59 anos, sendo a idade média dos questionados 38,4 anos.

Foi verificado que, 58% dos respondentes residiam no município há um tempo superior a 30 anos, enquanto 16% residiam num tempo entre 10 e 20 anos, 13% num período entre 20 e 30 anos, 10% dos respondentes acusaram que tinham tempo de moradia entre 2 e 5 anos e apenas 3% relataram que moravam no município há um tempo entre 6 e 10 anos. Essa constatação do tempo de residência na localidade colocam os residentes em condições de conhecerem melhor sua localidade e relatarem as características da mesma.

No tocante a escolaridade da população investigada foi averiguado que, 26% possuíam ensino fundamental incompleto, 29% concluiu o ensino fundamental, 22% não teve a oportunidade de finalizar o ensino médio e 23% tem o ensino médio completo como grau de escolaridade. É importante ressaltar que Medeiros (2009) enfatiza que "o nível de escolaridade é de suma importância em estudos socioambientais, pois tende a nortear o conhecimento do indivíduo acerca de determinadas temáticas, além de ser um dado fundamental para formulação de hipóteses relacionadas a pesquisa".

Foi questionado aos respondentes se eles tinham emprego ou ocupação e qual seria essa ocupação, dentre as mais citadas estão: Comerciante, secretaria, taxista, pedreiro, autônomo, pescador, dona de casa, estudante, desempregado, dentre outras. Outro questionamento importante para a pesquisa foi renda média da população investigada, como resposta obteve-se os seguintes dados: 53% tinham renda entre 1 e 2 salários mínimos, 25% entre 2 e 4 salários mínimos, 14% não possuíam renda, 4% tinham 1 salário mínimo e outros 4% possuíam uma renda superior a 4 salários mínimos

3.2 MEIO AMBIENTE E QUALIDADE DE VIDA EM TIBAU-RN

Foram coletados dados referentes à qualidade de vida e ambiente no município investigado, inicialmente foi realizada a seguinte pergunta: "Como o(a) senhor(a) classifica a qualidade de vida no município?" As respostas coletadas demonstraram que 52% dos questionados relataram que a qualidade de vida era boa e 29% consideraram que possuem uma qualidade de vida razoável, conforme apresentado na Figura 1 a seguir.

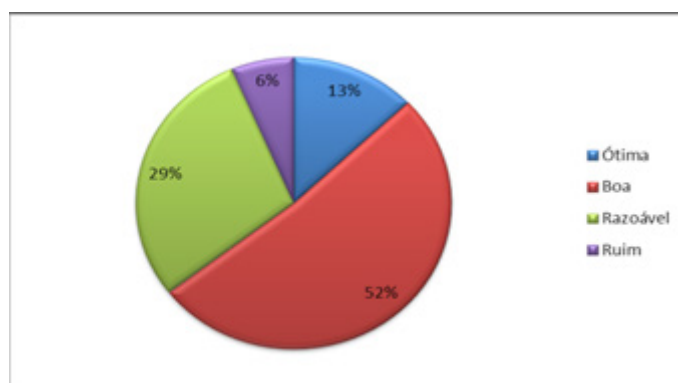


Figura 2- Nível de qualidade de vida dos questionados, dados em %. Tibau-RN, 2012.

Constata-se na Figura 2, que a população investigada considera, de forma geral, que a qualidade de vida no município de Tibau-RN está entre boa e razoável, tendo como principais justificativas, ditas pelos questionados em resposta a pergunta “A que o(a) senhor(a) atribui a resposta anterior?”. A maioria dos respondentes relataram que a tranquilidade é um fator primordial para uma boa qualidade de vida. Um respondente relatou que a qualidade de vida no município era boa ao afirmar que: “aqui em Tibau é muito tranquilo, quase não tem violência”. Outra resposta dada por um questionado demonstra que a qualidade de vida no município é razoável, pois “os serviços da prefeitura não funcionam muito bem”.

Com a finalidade de demonstrar, de maneira mais clara, alguns aspectos que interferiam diretamente na qualidade de vida da população foi realizado o seguinte questionamento: “Em sua opinião, quais os três principais problemas no município de Tibau?”. Destacaram-se entre as respostas, a falta de infra-estrutura do sistema de saúde, com 27%; a ausência de pavimentação nas ruas, com 18% e a má qualidade da educação do município, com 16%, conforme apresentado na Figura 3 a seguir.

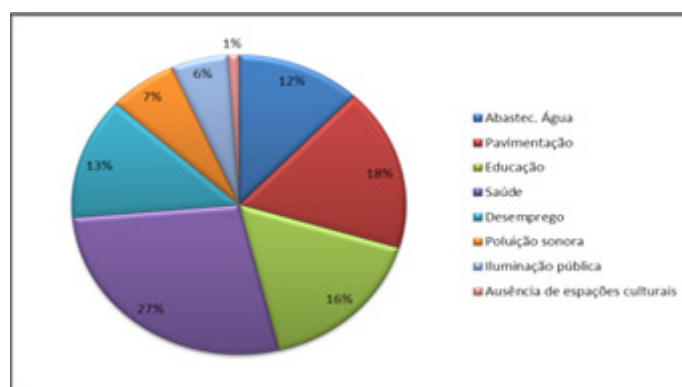


Figura 3 – Percentual dos dados sobre a percepção dos principais problemas do município, Tibau-RN

A Figura 3, ainda, revela alguns problemas como abastecimento de água, 12%, onde em determinada localidade do município, conhecida como bairro do Cajueiro, onde, de acordo com um respondente do questionário, foram construídas casas pelo poder público municipal e entregues a população, porém esse bairro ainda sofre com o abastecimento de água, que ainda não foi efetivado na comunidade.

Ainda sobre qualidade de vida e ambiente foi realizado o seguinte questionamento: “O(A) senhor(a) acredita que a falta de saneamento pode prejudicar a sua qualidade de vida?”. Foi constatado que 68% acreditam que o saneamento interfere diretamente na qualidade de vida da população, indagando que “saneamento é saúde, sem saneamento a população adoecer” foi o que relatou um morador do município. Porém, 16% disseram que a falta de saneamento não interfere na qualidade de vida e outros 16% não souberam responder o questionamento, conforme apresentado na Figura 4.

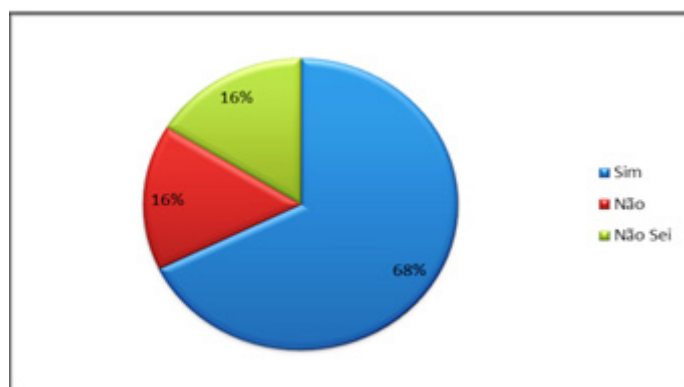


Figura 4 – Percentual das respostas à pergunta “a inexistência de saneamento prejudica a qualidade de vida local?” Percepção dos respondentes, dados em %.

É importante ressaltar que durante a visita de campo e a aplicação dos questionários foi verificado que o município está passando por obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário, apresenta-se este cenário na Figura 5 a seguir.



Figura 5 – Placa de indicação de obra do sistema de esgotamento sanitário de Tibau e prováveis materiais utilizáveis na obra.

De acordo com a FUNASA (2006, p. 14) o saneamento ambiental

É o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural (FUNASA, 2006, p. 14, grifo nosso).

De acordo com Philippi Júnior, Roméro e Bruna (2004, p. 25) “Saneamento pode ser entendido como controle dos fatores do meio físico do homem, meio esse que pode exercer um efeito deletério sobre o seu bem-estar físico, mental e social, ou seja, sobre sua saúde”.

3.3 Resíduos sólidos: Percepção da população e atuação do poder público municipal

Os resíduos sólidos urbanos são produzidos em menor escala que os resíduos advindos de

indústrias, podem-se incluir na categoria de resíduos sólidos urbanos, os resíduos comerciais, os resíduos domiciliares e os resíduos procedentes da limpeza pública urbana. A responsabilidade da coleta dos resíduos sólidos urbanos é da prefeitura do município (PHILIPPI JUNIOR; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

Braga et. al. (2005, p. 147) corrobora a ideia de Philippi Junior; Roméro e Bruna (2004) quando relata que “os resíduos sólidos de uma área urbana são constituídos por desde aquilo que vulgarmente se denomina ‘lixo’ [...] até resíduos especiais, e quase sempre mais problemáticos e perigosos, provenientes de processos industriais e de atividades médico-hospitalares”.

A Figura 6 demonstra a destinação final dada pelos moradores do município de Tibau-RN, onde 78% dos respondentes relataram que destinam seus resíduos para a coleta da prefeitura, 19% afirmaram que descartam seus resíduos em terrenos baldios e 3% fazem coleta seletiva, ou seja, essa espécie de coleta seletiva constituía-se na separação dos materiais recicláveis para, em seguida, estes serem vendidos em prol de alguma renda. Os dados são apresentados na Figura 6 a seguir.

É importante salientar que muitos moradores reconhecem a existência de descarte de resíduos em terrenos baldios, ou seja, mesmo com a atuação do poder público municipal, destinando a coleta em todos os bairros, a população, ainda, destina parte dos seus resíduos em terrenos baldios por considerarem uma maneira mais cômoda de rejeitarem os mesmos.

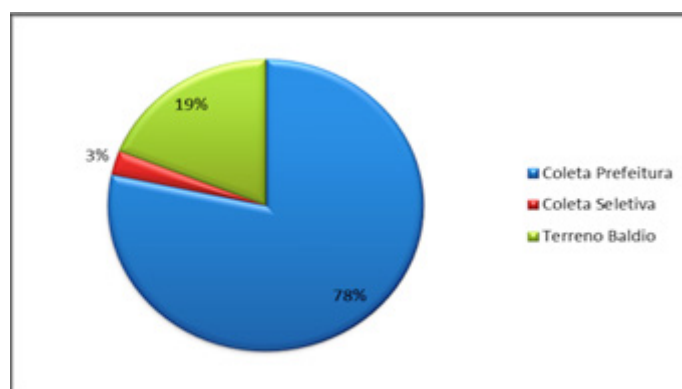


Figura 6 – Destino dos Resíduos das residências do município. Percepção dos respondentes, dados em %. Tibau-RN, 2012.

Quando indagados sobre a existência da coleta de resíduos sólidos, por parte do poder público municipal, 100% dos questionados responderam que existia coleta de lixo em seu bairro. Foi questionado “Quantas vezes por semana a coleta pública visitava o bairro dos respondentes?”. 45% dos questionados disseram que a coleta visita seu bairro duas vezes por semana, 32% relataram que a coleta passa em seu bairro apenas uma vez, 13% afirmam que o carro da coleta visita o seu bairro três vezes por semana, enquanto 10% expuseram que a coleta municipal passa recolhendo o lixo em seu bairro, quatro ou mais vezes por semana, Figura 7.

Outro questionamento da pesquisa foi: “Como o(a) senhor(a) avalia a coleta pública de lixo realizada no município?”. Onde 45% da população relatou que a coleta é “regular”, 22% consideraram a coleta “boa”, 23% declararam que o poder público oferece um serviço de coleta de resíduos de qualidade “ruim” e 10% dos questionados indagaram que a coleta pública de lixo em seu bairro era “péssima”, Figura 8.

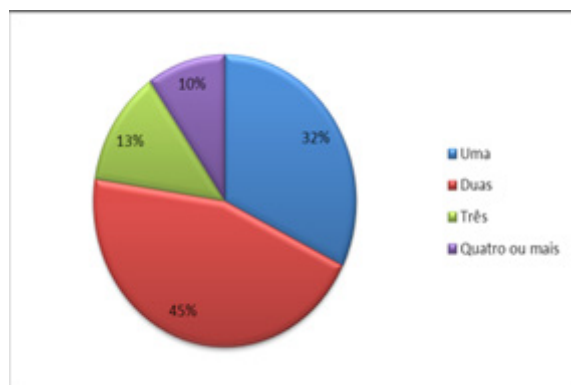


Figura 7 – Quantidade de vezes por semana que a coleta municipal visita o bairro dos questionados, dados em %. Tibau-RN, 2012.

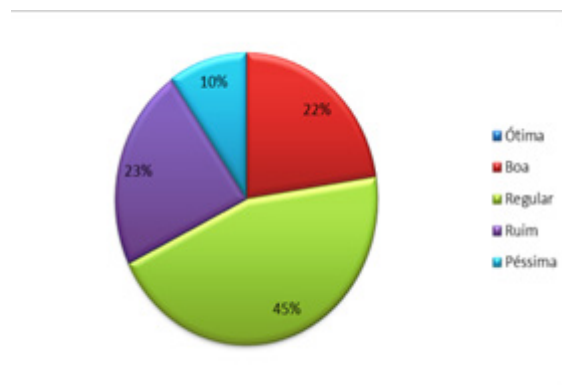


Figura 8 - Avaliação da qualidade da coleta oferecida pelo poder público municipal, percepção dos respondentes, dados em %. Tibau-RN, 2012.

A coleta de resíduos deve ser realizada com frequência necessária, considerando que o acúmulo excessivo de resíduos pode aumentar os riscos para o meio ambiente e saúde pública. Os veículos que realizam a coleta devem ser escolhidos de acordo com a quantidade de resíduos, o tipo de resíduos transportado, as características topográficas da região e a qualidade da malha viária a ser atendida. Os horários e itinerários devem ser selecionados de modo a minimizar o incômodo à população pelo ruído, por exemplo, quando são empregados na coleta os caminhões compactadores (PHILLIPI JUNIOR, 2005).

Com a finalidade de avaliar a percepção dos moradores sobre o descarte inadequado de lixo e sua relação com a saúde pública e o meio ambiente, foi realizado o seguinte questionamento: O(A) senhor(a) acha que o lixo descartado de maneira inadequada pode causar problemas ao meio ambiente e a saúde da população? Como resposta foi verificado que 84% dos respondentes consideraram que o descarte inadequado de lixo prejudica a saúde e o meio ambiente, já 16% não souberam responder. Vale salientar que nenhum questionado relatou que o descarte inadequado não causa nenhum problema para o meio ambiente e para a saúde da população local, conforme apresentado na Figura 9.

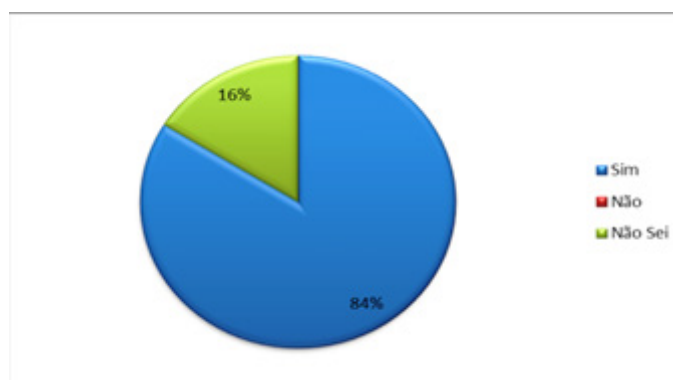


Figura 9 – O descarte inadequado de lixo prejudica a saúde e o meio ambiente? Percepção dos respondentes, dados em %. Tibau-RN, 2012.

Disposto em qualquer lugar ou inadequadamente tratado, o lixo, ou seja, os resíduos sólidos se tornam uma fonte potencial de proliferação de insetos e roedores, trazendo riscos para a saúde pública, além de ser causa também de incômodos estéticos e de mau cheiro (BRAGA, *et. al.*, 2005).

A Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (2006, p. 230) enfatiza que "as medidas tomadas para a solução adequada do problema dos resíduos sólidos têm sob o aspecto sanitário, objetivo comum a outras medidas de saneamento: de prevenir e controlar doenças a eles relacionadas".

Portanto, de acordo com a pesquisa e o resultado explicitado nos questionários a população do município de Tibau compreende que o lixo a céu aberto ou descartado em locais impróprios, é um impacto social e ambiental, pois compromete a qualidade de vida da população, além de causar danos ao meio ambiente, alguns questionados relataram que "o lixo jogado no meio da rua atrai animais e insetos que podem causar doenças", outra argumentação por parte de um questionado foi "quando tem lixo no meio da rua, fica aquele mau-cheiro e também polui o solo da cidade".

Mesmo com as argumentações dos moradores do município e constatações advindas dos questionários aplicados, foi verificado na visita ao município que, ainda, é encontrado lixo descartado em terrenos baldios (Figura 10).



Figura 10 – Constatação de descarte inadequado de lixo na travessa entre a Avenida DehonCaenga e a Rua Júlio Alexandre no bairro Emannelas. Tibau-RN

Outro questionamento da pesquisa foi sobre a existência de um local onde o lixo coletado pela prefeitura era depositado. 90% dos questionados relataram que conheciam o local onde eram descartados os resíduos recolhidos pela prefeitura e a maioria denominaram o local como o "lixão de Tibau" e outros, ainda, disseram que era o "aterro municipal". 10% dos respondentes disseram não saber o destino do lixo após a coleta da prefeitura. Nota-se que nenhum dos questionados disseram que não existiam o local onde o lixo era depositado conforme visto na Figura 11.

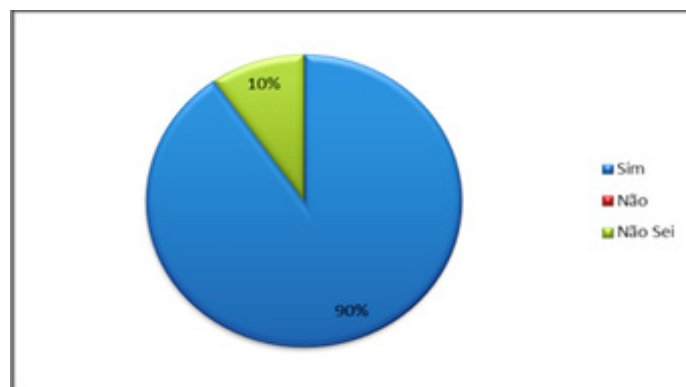


Figura 11 - Conhecimento da existência de um local onde o lixo recolhido pela prefeitura é depositado? Percepção dos respondentes, dados em %. Tibau-RN.

A localidade de destinação final dos resíduos sólidos do município de Tibau foi visitada durante a visita técnica realizada e foi verificado que, o que se apresenta como local de destinação dos resíduos do município é um lixão a céu aberto, distante aproximadamente 5km da zona urbana do município. O local de descarte pode ser caracterizado, também, por um aterro controlado, apenas pelo fato do mesmo ser cercado com uma estrutura feita de madeira e arame farpado, o que não inibe, nem controla a presença de animais no lixão, nem a entrada franca de pessoas (Figuras 12 e 13).



Figura 12 – Vista frontal da entrada do lixão do município de Tibau-RN, 2012.



Figura 13 – Presença de animais no interior do lixão do município de Tibau-RN, 2012.

De acordo com Santos e Rigotto (2008) “o lixão representa o modo mais primitivo para a destinação dos resíduos sólidos, pois não leva em consideração a geração de impactos ambientais, além dos riscos à saúde das comunidades”.

Nesse contexto fica evidente a afirmação que o crescimento das concentrações populacionais urbanas, juntamente com o avanço tecnológico, causou um aumento substancial da produção e conseqüentemente do consumo de bens pela população, gerando, assim, uma grande quantidade de resíduos sólidos, que são de responsabilidade de destinação final por parte do poder público. Porém, os municípios brasileiros não possuem uma organização, no tocante a infraestrutura que, em sua maioria, não dispõe de locais adequados para o descarte dos resíduos produzidos pela população.

Durante a visita ao aterro foram entrevistados informalmente dois catadores que estavam

trabalhando no momento da visita, são eles identificados como senhor Alex e Senhora Rosa, que são casados, moram numa residência a 50m de distância do lixão e relataram que trabalham diariamente no lixão há 15 anos, recolhendo materiais recicláveis para serem vendidos, eles disseram que geralmente ganham, em média, R\$ 500,00 reais por mês com a venda de plástico e alumínio, tudo advindo do lixo. A senhora Rosa conta ainda com benefício governamental de aproximadamente R\$ 70,00 reais, que complementa a renda da família. Os mesmos expuseram que os melhores meses para a coleta estão compreendidos entre novembro e fevereiro ou março, que coincide com o período de férias e festas (dezembro e janeiro) e com o carnaval. Durante esse período os catadores disseram que a quantidade de lixo que o lixão recebe aumenta muito (Figura 06).

De acordo com Ferreira e Anjos (2001), os catadores, ao realizarem seu trabalho, ou seja, a seleção de resíduos no lixão, à procura de materiais que venham possuir algum valor e possam ser comercializados, ou até servirem de alimento, estão expostos a todos os tipos de contaminação presentes nos resíduos.



Figura 14 – Presença de catadores no lixão de Tibau-RN.

O destino final dos resíduos sólidos nas cidades apresenta um problema, pois, cada vez mais, a pressão, relacionada a produção nas cidades aumenta. Nas próximas décadas, com a disponibilidade de espaços existentes em nosso país, aterros sanitários bem preparados e administrados, integrados a uma eficiente coleta e transporte do lixo, ainda podem ter uma sobrevida de uma ou duas décadas. Mas o colapso estará na curva da história, logo adiante, se não houver uma mutação primordial da relação da sociedade com os resíduos sólidos que produz incessantemente. Nesse ponto estaremos diante do dilema de realizar investimentos proibitivos para o nosso contexto econômico, em incineradores com caríssimos filtros de dioxinas, ou já haveremos de ter avançado no desenvolvimento de uma economia da reciclagem, onde sejam reduzidas drasticamente as quantidades de lixo enviadas a destino final (SIRKIS, 2008).

Outro questionamento realizado durante a aplicação da pesquisa foi: “O(A) senhor(a) acha que o lixão do município provoca impactos para o meio ambiente e para a saúde da população?”. Com resposta a pesquisa demonstrou que 77% dos respondentes relataram que o lixão causa problemas para o meio ambiente e para a saúde da população. Um respondente salientou que “o lixo quando em pega na terra sem tratamento pode prejudicar o solo e também ainda queimam o lixo, aí tem a fumaça que prejudica o homem”. Outro questionado afirmou que “existem pessoas que trabalham no lixão e saúde delas não é boa, sem falar nas pessoas que moram lá por perto”. Já 23% dos questionados relataram não saber responder. Nenhum dos respondentes afirmou que o

lixão não provoca impactos para a população, apresentados na Figura 15.

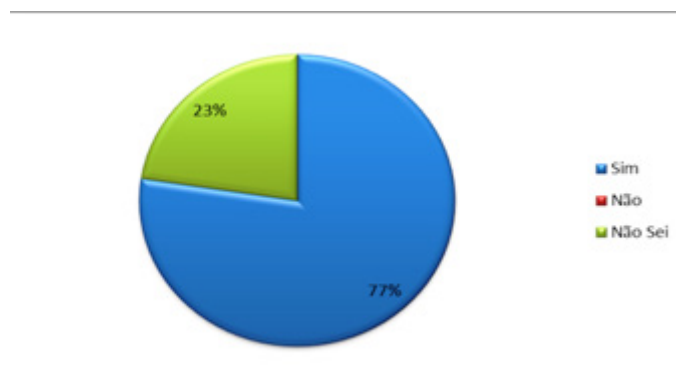


Figura 15 – O lixão do município prejudica a saúde da população e o meio ambiente? Percepção dos respondentes, dados em %.

De acordo com Dueñas *et. al.* (2003) o lixo, sem qualquer tratamento prévio e disposto inadequadamente, pode alterar as características físicas, químicas e biológicas do solo, gerando graus de desconforto na população, além de provocar impactos na qualidade de vida, instituindo-se em uma ameaça à saúde pública das comunidades próximas.

Em pesquisa realizada por Rêgo, Barreto e Killinger (2002) foram aplicadas entrevistas que revelaram alguns problemas causados pelo lixo acumulado no meio ambiente. Os principais citados foram: contaminação da água, deslizamento de encostas, alagamentos, enchentes, poluição atmosférica e degradação do solo.

Sendo um subproduto das atividades antrópicas, o lixo requer uma atenção bem especial, pois sua disposição inadequada provoca sérios problemas, tendo em vista inúmeros aspectos, como, por exemplo, do ponto de vista sanitário os resíduos dispostos a céu aberto podem poluir a água o solo e o ar, além de facilitarem a proliferação de vetores causadores de doenças (RUFO; PICANÇO, 2005).

Além dos impactos mencionados, Sisinnio (2002) apud Santos (2009) destaca “a contaminação da biota, poluição visual e sonora, desvalorização imobiliária, descaracterização paisagística e desequilíbrio ecológico”.

Nesse contexto, Santos (2009, p. 28) corrobora que:

Os problemas ambientais advindos do lixo são todos aqueles que podem causar prejuízos ao meio físico (ar, água e solo), ao biológico (fauna e flora) e ao antrópico (homem e suas relações históricas, culturais, econômicas, políticas etc.). Quanto ao meio físico, os agravos derivam, principalmente, do lixo exposto a céu aberto, em que os processos de decomposição do material orgânico se encontram acelerados e gases (como o dióxido de carbono e o metano – vilões do aquecimento global e efeito estufa) acabam sendo lançados na atmosfera sem nenhum tratamento (SANTOS, 2009, p. 28).

O município de Tibau, devido a sua proximidade com o município de Mossoró, é conhecido como a “praia dos mossoroenses”, com isso, no período conhecido como “veraneio”, os meses de dezembro, janeiro e fevereiro o município recebe uma carga populacional muito grande o que interfere diretamente na qualidade dos serviços prestados pela prefeitura municipal. Sendo assim, foi necessária a abordagem dos questionados com relação ao período de veraneio e as relações com a produção de resíduos e a destinação dos mesmos. Foi realizado o seguinte questionamen-

to: “Durante o período de veraneio, o(a) senhor(a) acredita que a quantidade de lixo na cidade aumenta?”. Como resposta verificou-se que 100% dos respondentes afirmaram que no veraneio a quantidade de lixo aumenta.

Com o incremento populacional e o consequente aumento na produção de resíduos sólidos no município, presume-se que a demanda por funcionários e maquinários para a coleta aumenta. Com isso foi realizado o questionamento “Durante o veraneio o(a) senhor(a) acha que a prefeitura disponibiliza um número maior de garis e máquinas para que a coleta de lixo seja realizada de maneira adequada?”. 45% disseram que sim, a prefeitura aumenta sua mão de obra e disponibiliza mais carros coletores, 39% relataram que não, a coleta continua da mesma forma, um respondente relatou que “a coleta fica do mesmo jeito, a quantidade de lixo aumenta, e aparece muito lixo pela cidade, porque os garis e caminhões não dão conta do lixo”. 16% dos questionados não souberam responder, conforme apresentado na Figura 16.

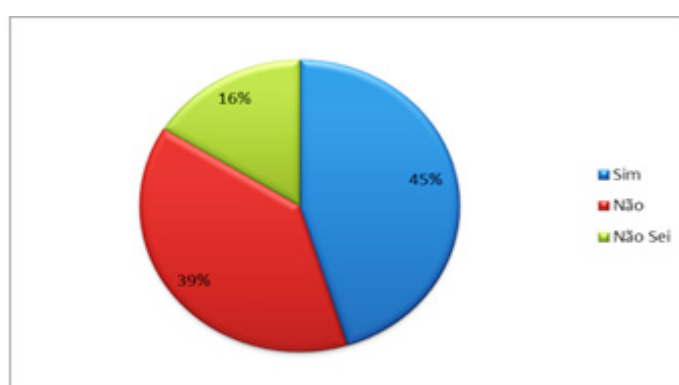


Figura 16 – “Durante o veraneio o (a) senhor (a) acha que a prefeitura disponibiliza um número maior de garis e máquinas para que a coleta de lixo seja realizada de maneira adequada? Percepção dos respondentes, dados em %. Tibau-RN.

Depreende-se da Figura 16, que 74% do lixo produzido durante o período de veraneio possui como destino o lixão do município, uma vez que a coleta da prefeitura municipal é toda direcionada para o lixão.

O último questionamento da pesquisa foi: “Qual a destinação do lixo recolhido no período de veraneio?”. 49% dos questionados disseram que o lixo vai para a coleta da prefeitura, já 35% relataram que o lixo no período de veraneio vai para o lixão, 14% argumentaram que o lixo é descartado em terrenos baldios e 2% não souberam responder. Os dados são apresentados na Figura 17 a seguir.

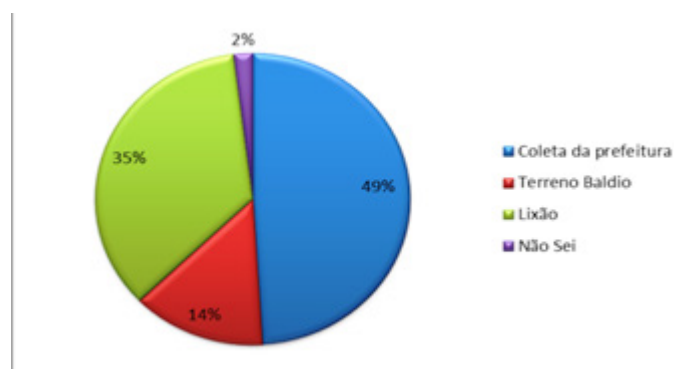


Figura 17 – “Qual a destinação do lixo coletado no período de Veraneio?” Percepção dos respondentes, dados em %. Tibau-RN.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática da coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos municipais, é extremamente importante em uma localidade, uma vez que um município onde o gerenciamento de resíduos funciona adequadamente, os ganhos na qualidade de vida para a população aumenta consideravelmente. Sendo assim, a intenção na escolha desta temática foi de trazer contribuições, através da percepção ambiental da população do município, para que seja dada maior atenção à questão do descarte inadequado dos resíduos, prevenindo problemas ao meio ambiente e a saúde pública local.

Com a realização da pesquisa foi constatado que a destinação dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais do município de Tibau-RN é realizada pelo poder público municipal no lixão, onde não existe nenhum controle, na verdade o lixão é aberto, foi verificada a presença de catadores, animais e também de resquícios de queimadas, realizadas com o intuito de reduzir o volume dos resíduos. Foi evidenciado, também, que a população compreende a existência de impactos socioambientais, quando a destinação dos resíduos é realizada em terrenos baldios ou em locais inadequados afetando a qualidade de vida, o meio ambiente e a saúde. Além disso, a população relatou existe coleta pública de resíduos no município, porém consideram essa coleta entre regular e boa, pois em alguns bairros visitados, a coleta não tinha uma regularidade em suas visitas. Apesar da existência do recolhimento dos resíduos, alguns moradores indagaram que muitas pessoas ainda descartam seus resíduos em terrenos baldios, prejudicando o meio ambiente.

Foi verificado através da percepção da população local, que os problemas decorrentes do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos estão presentes no município sem um equacionamento adequado. O lançamento indiscriminado de resíduos constitui-se, ainda, como uma prática comum. Muitos terrenos baldios ou vazadouros a céu aberto, onde o lixo é descartado, podem estar localizados próximos a cursos d'água, superficiais ou subterrâneos, podendo provocar fortes impactos ambientais nos mesmos, além da poluição do solo, através de substâncias inorgânicas e poluição do ar, através de queimadas de resíduos.

Nesse contexto, existe a esperança de que as informações contidas nessa pesquisa, possam ser sistematizadas e avaliadas qualitativamente, com a intenção de servir para a implementação de ações futuras que possam mitigar os impactos socioambientais. A abordagem qualitativa destas informações sobre os resíduos sólidos no município de Tibau-RN, pode se constituir como um elemento esclarecedor sobre o modo como os resíduos no município estão avaliados pela percepção da população, podendo assim, assumir uma importância científica e servir de base para a elaboração de planos e políticas ambientais que possuam a finalidade de melhorar a qualidade de vida atual e de garantir a preservação da saúde humana e do meio ambiente para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Joane Luiza Dantas Vieira; OLIVEIRA, Elizângela Justino de. **Vilegiatura Marítima e Urbanização em Tibau/RN**. In: Seminário da Associação Nacional Pesquisa e Pós-graduação em Turismo, 9., 2012, São Paulo.

BRAGA, Benedito. et.al. **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005

DANTAS, Márcia Egina Câmara. **Aspectos do Saneamento Ambiental no entorno da lagoa de**

drenagem de água pluvial do bairro Rincão, Mossoró-RN. 2010. 62 f. Monografia (Bacharel) - Curso de Gestão Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2010.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental:** Responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009. 196 p.

DUEÑAS, Miguel Alfredo Flores et al. **O impacto do “lixão” na qualidade de vida da comunidade circunvizinha nos bairros de Cidade Nova e Felipe Camarão Natal /RN.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23.,Ouro Preto - MG., 2003.

FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antonio Dos. **Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p.689-696, 01 jun. 2001.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento.** 3ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

IBGE. **Censo Demográfico** 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 12 de set de 2012.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu município:** Tibau. Natal, RN, 2008. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/arquivos/Perfil%202008/Tibau.pdf>. Acesso em: 28out. 2012.

MEDEIROS, Hector de Sousa. **Saneamento Ambiental:** Concepção dos moradores do Conjunto Abolição III em Mossoró-RN, sobre os Resíduos Urbanos. 2009. 56 f. Monografia (Bacharel) - Curso de Gestão Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2009.

MILLER JUNIOR, G. Tyler. **Ciência Ambiental.** 11ª edição São Paulo: Thomson Learning, 2007. 501 p.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente:** fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. 842 p. (Coleção Ambiental).

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed.). **Curso de Gestão Ambiental.** Barueri, SP: Manole, 2004. 1045 p. (Coleção Ambiental).

POSSAMAI, Fernando Paganiet al. **Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina:** análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.171-179, 2007.

RÊGO, Rita de Cássia Franco; BARRETO, Maurício L.; KILLINGER, Cristina Larrea. **O que é lixo afinal?** Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p.1583-1592, 01 dez. 2002.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social:** Métodos e técnicas. 3ed. São Paulo: Atlas, 336p, 1999.

RUFO, Rosely Costa; PICANÇO, Aurélio Pessoa. **Avaliação de impactos ambientais e proposta de remediação do lixão do município de Porto Nacional - TO**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., Campo Grande – MS., 2005.

SANTOS, G. O. **Interfaces do lixo com o trabalho, a saúde e o ambiente**: artigo de revisão. Revista Saúde e Ambiente / Health And Environment Journal, Joinville - SC, v. 10, n. 02, p.26-35, dez. 2009.

SANTOS, G. O.; RIGOTTO, R. M.. **Possíveis impactos sobre o ambiente e a saúde humana decorrentes dos lixões inativos de Fortaleza (CE)**. Revista Saúde e Ambiente / Health And Environment Journal, Joinville - SC, v. 9, n. 2, p.55-62, dez. 2008.

SIRKIS, Alfredo. **Cidade**: O desafio ecológico das cidades. In: TRIGUEIRO, André. Meio ambiente no século XXI: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. 5. ed. Campinas, Sp: Armazém do Ipê, 2008. p. 214-229.

TAGUCHI, Renato Leandro. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares com uso do balancedscorecard**. 2010. 178 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração de Organizações, Departamento de Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

TIBAU. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ficheiro:RioGrandedoNorte_Municip_Tibau.svg&page=1>. Acesso em: 28 out.

ESPÉCIES VEGETAIS SOBRE ATERRO SANITÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA-CE

RAQUEL RUSSO SILVEIRA CORREIA
ANTÔNIA LIDIANE DE SOUSA LEITÃO
MARIA VÂNISSE BORGES DE MATOS
GEMMELLE OLIVEIRA SANTOS

Resumo

A revegetação dos aterros sanitários traz inúmeras vantagens: reduz a erosão do solo, fixa os taludes, melhora a paisagem e recupera a área. Existem muitas dúvidas em relação às espécies que melhor se adaptam aos solos dos aterros sanitários. Deste modo, o objetivo desse estudo foi identificar, por meio de um levantamento florístico, as espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas ocorrentes sobre uma célula de resíduos sólidos encerrada do Aterro Sanitário de Caucaia-CE. Para tanto, foi realizada a contagem e identificação das espécies vegetais e a coleta de algumas flores, folhas, sementes e afins. Os resultados mostraram que na área de estudo existem no mínimo 22 espécies vegetais com exemplares da Caatinga. Predominou a família das leguminosas na área estudada (07 de 22 espécies). Assim, foi possível concluir que o tempo de encerramento da área (aproximadamente 20 anos) e as transformações físicas, químicas e biológicas do seu solo favoreceram a sobrevivência e o desenvolvimento das espécies encontradas, sendo que algumas espécies coincidem com as recomendações existentes nos planos de recuperação ambiental de aterros sanitários.

Palavras-Chave: levantamento florístico; resíduos sólidos; revegetação.

Abstract

The revegetation of landfills has countless advantages: it reduces soil erosion, immobilizes the slopes, improves the landscape and recovers the area. It is not clear which species best adapt to the soil of solid waste landfills. Thus, this study was aimed to identify the grass, bush and tree species occurring on a shut down cell of the Caucaia landfill (state of Ceará, Brazil) by means of a vegetation survey. Therefore, the survey involved the identification and quantification of the vegetal species and the collection of flowers, leaves, seeds and similar materials. The results show that there are at least 22 plant species belonging to the Caatinga, with a predominance of the Leguminosae family (7 out of 22 species). It was possible to conclude that the time elapsed since the area was shut down (approximately 20 years ago) and the physical, chemical and biological transformations of the soil favored the survival and development of the found species, some of which are included in the current guidelines for the environmental restoration of landfills.

Key-Words: Vegetation survey; solid waste; revegetation

1. INTRODUÇÃO

A revegetação dos aterros sanitários tem vários benefícios: elimina a proliferação de vetores e odores; ajuda a proteger o aterro contra a ação de processos erosivos; minimiza o fluxo de gás para a atmosfera e minimiza a infiltração de águas pluviais (ALVIM *et al.*, 2013); estabiliza os taludes e proporciona paisagem agradável (KUMARI; PANDEY; RAI, 2013).

Há autores que defendem a revegetação a partir do plantio de gramíneas, pois atuam na proteção do solo contra a erosão e na formação de húmus (MEINERZ *et al.*, 2009), produzem um bom efeito visual (BARROS *et al.*, 2011) e reduzem a fuga dos gases (SANTOS, 2012).

Embora estejam claros os benefícios, Rahman *et al.* (2013), em pesquisa desenvolvida em aterros sanitários do Reino Unido, afirmam que pouco se sabe sobre as comunidades de plantas que melhor se adaptam a restauração de aterros sanitários encerrados, pois é necessário alto nível de conhecimento sobre a estrutura das espécies a serem utilizadas. Além disso, o solo do aterro é pobre, pois na maioria das vezes são importados de várias fontes, apresentando substrato grosseiro e uma alta concentração de gás.

Einloft *et al.* (1997) *apud* SOUZA (2007) lembram que revegetar um aterro sanitário não é tarefa simples, pois há deficiência de nutrientes, alta declividade, e dificuldade em selecionar espécies e métodos para a revegetação.

Segundo a *United States Environmental Protection Agency* - USEPA (2005), a migração dos gases de aterros por camadas superficiais do solo tende a matar o sistema radicular, resultando em estresse vegetativo visível ao longo do caminho da migração.

Para o *Ministry of Environment the British Columbia*, Canadá (2010), o estresse vegetativo ocorre porque as raízes das plantas são privadas de oxigênio e porque o gás carrega componentes que são diretamente tóxicos para as plantas.

Oliveira (2004), que estudou o aterro sanitário de Campinas (SP), esclarece que as plantas arbustivas e arbóreas apresentam maior dificuldade de se estabelecerem, pois possuem raízes mais profundas e desta forma sofrem maior influência do ambiente.

Segundo Xiaoli *et al.* (2010), muitas observações sobre o crescimento da vegetação em camadas superficiais do solo mostraram que o crescimento da planta é severamente inibido pela presença de concentrações elevadas de gases na zona das raízes.

Entende-se de Gilman, Flower e Leone (1985), que estudaram aterros sanitários dos Estados Unidos, que um dos desafios para se alcançar a reutilização das áreas dos aterros sanitários é estabelecer e manter a vegetação da cobertura final.

Segundo Resende *et al.* (2013), a cobertura final de aterros sanitários apresenta deficiência química, o que torna o local desfavorável para o crescimento das plantas, por conta da ausência dos macro e micro nutrientes necessários para o desenvolvimento das espécies.

No entendimento de Londe e Bitar (2011) existem muitas dificuldades técnicas para a reabilitação ambiental dos aterros sanitários, pois as características biológicas, climáticas e ambientais intrínsecas ao local de estudo exercem forte influência sobre o processo, além do fato de existirem nos resíduos sólidos poluentes como gases e metais tóxicos que deixam o ambiente ainda mais adverso.

No Aterro Sanitário de Caucaia, contrariando parte dos relatos da literatura, vem se observando não só a sobrevivência como também o desenvolvimento da cobertura vegetal sobre células de resíduos encerradas, o que despertou o interesse em conhecer as condições ambientais locais que estão favorecendo esse processo.

O objetivo desse estudo foi identificar, por meio de um levantamento florístico, as espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas ocorrentes sobre uma célula de resíduos sólidos encerrada do

Aterro Sanitário de Caucaia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC). Da área do ASMOC, 78,47 hectares são destinados à disposição de resíduos sólidos urbanos. Até outubro de 2014, o aterro já tinha recebido aproximadamente 18 milhões de toneladas de resíduos. A célula estudada é uma das mais antigas do ASMOC e foi encerrada há aproximadamente 21 anos. O ASMOC iniciou suas atividades em 1991 com os RSU do município de Caucaia, e a partir de 1998, passou a receber os resíduos de Fortaleza. E o encerramento de suas atividades está previsto para o final de 2016. A Figura 1 mostra a delimitação da área do aterro (amarelo) e a célula estudada (vermelho).



Figura 1 - Demarcação da área do ASMOC e localização da célula estudada

O levantamento florístico realizado sobre a célula (Figura 2) escolhida envolveu a contagem e identificação das espécies vegetais (nome científico, nome popular, família e utilidade) com a respectiva coleta (Figura 3) de algumas flores, folhas, sementes e afins.

Para a identificação das espécies foram utilizadas três importantes referências da literatura pertinente: o Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil (LORENZI, 1998); publicação da Associação Caatinga (2011) e publicação da Fundação Brasil Cidadão (2012).

Além disso, foram realizadas comparações visuais entre as espécies vegetais encontradas no ASMOC e em herbários digitais, sob a supervisão de um técnico do Parque Botânico do Ceará, em duas campanhas de campo (dezembro de 2014 e março de 2015).

O trabalho também teve o cuidado de verificar se os exemplares vegetais encontrados na célula estudada estão ou não inclusos na lista das espécies vegetais do levantamento florístico do recente Estudo de Impacto Ambiental - EIA da ampliação do ASMOC (LIMA *et al.* 2011).

A medição do Diâmetro à Altura do Peito - DAP também foi realizada, pois este parâmetro permite ampliar a compreensão sobre nível de desenvolvimento vegetal.



Figura 2 - Vista geral da célula estudada



Figura 3 - Exemplos de sementes, vagens e folhas encontradas na célula estudada

Esta pesquisa faz parte de um trabalho de mestrado concluído pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (Campus Fortaleza).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A célula estudada apresenta vegetais pertencentes ao estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, com maior incidência do herbáceo em função das características inerentes aos indivíduos que compõem tal estrato: rápido desenvolvimento, período de fertilidade longo, geração de um grande número de descendentes, mais de uma alternativa de reprodução, sistemas de autopolinização e polinização cruzada, facilidade de adaptação a condições diversas, baixa exigência nutricional, sementes pequenas de fácil dispersão e dispersão por formas diversas (fauna, água, vento).

Na área de estudo foram identificados vegetais de 22 espécies com exemplares da Caatinga e de outros biomas (Tabela 1), a saber:

Nome popular	Nome científico	Nome popular	Nome científico
Chanana	<i>Turnera uniflora</i>	Mororó	<i>Bauhinia forticata</i>
Salsa	<i>Ipomoea asarifolia</i>	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Bucha Vegetal	<i>Luffa cylindrica</i>	Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>
Buchinha	<i>Luffa operculata</i>	Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Milho de Cobra	<i>Dracontium lorentense</i>	Acácia Amarela	<i>Acacia farnesiana</i>
Capim Elefante	<i>Pennisetum prunifera</i>	Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Urtiga	<i>Pourouma cinerascens</i>	Jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i>
Ciúme	<i>Calotropis procera</i>	Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Feijão Bravo	<i>Capparis flexuosa</i>
Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i>
Cajá	<i>Spondias mombin</i>	Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>

Tabela 1 - Lista das espécies vegetais identificados sobre a célula estudada do ASMOG

A seguir, descrevem-se as principais espécies identificadas:

- Nome popular (Chanana), Nome Científico (*Turnera uniflora*): é uma planta herbácea que pertence à família Turneraceae. Tem raiz grossa e pivotante, por isso sobrevive bem em condições adversas. Floresce quase o ano inteiro e se multiplica por sementes. Conforme Lorenzi (1998) é cultivada como ornamental, contudo é muito persistente tornando-se planta daninha, pois se infesta em pastagens, beiras de estradas e terrenos baldios. Há relatos do seu uso na medicina popular (MADALENO, 2011; ANDRADE *et al.*, 2012).



Figura 4 - Exemplar da chanana encontrada na célula estudada do ASMOC

- Nome popular (Salsa), Nome Científico (*Ipomoea asarifolia*): é uma planta herbácea que pertence à família Convolvulaceae, com ocorrência em todos os estados das regiões Norte e Nordeste. Floresce na estação chuvosa e seca, apresenta flores grandes, com coloração rosa e corola em formato de funil (FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO, 2012).

A Salsa é invasora de diversas culturas, de terrenos abandonados, margens de estradas, lugares próximos às habitações, devido as suas altas taxas de frutificação e de germinação, elevado número de sementes por fruto e forma de propagação vegetativa. É utilizada como planta ornamental e fixadora de solo, sugerindo importância na fixação dos taludes da área estudada. É uma espécie tóxica que aparentemente afeta o sistema nervoso central de ruminantes (CHAVES, 2009). Há relatos do seu uso na medicina popular (MADALENO, 2001). Também foi encontrada em outros aterros sanitários (BONATTO *et al.*, 2005; CARNEIRO E IRGANG, 1999; CAPELETO DE ANDRADE, 2009).

- Nome popular (Bucha Vegetal), Nome Científico (*Luffa cylindrica*): é uma planta pertencente à família Cucurbitaceae. É uma trepadeira anual de verão que prefere solo argilo-arenoso, fértil, bem drenado, com acidez fraca e clima tropical. Os frutos maduros podem ser colhidos e descascados para obtenção da esponja. Trata-se de uma espécie invasora proveniente do continente asiático (MAROUELLI; SILVA; LOPES, 2013), africano e do Nordeste do Brasil. Na célula estudada, desenvolveu-se mantendo a vegetação arbustivo-arbórea como suporte e por ser uma espécie que se reproduz com grande facilidade foi observada em toda a célula.

- Nome popular (Buchinha), Nome Científico (*Luffa operculata*): de acordo com Lorenzi e Matos (2002) a espécie é uma trepadeira da família Cucurbitaceae. É nativa da América do Sul, especialmente do Brasil. Há relatos do seu uso na medicina popular (CRUZ *et al.*, 2006; BALBINO E DIAS, 2010; MADALENO, 2011).

- Nome popular (Milho de Cobra), Nome Científico (*Dracontium lorentense*): é uma planta herbácea característica de florestas primárias ou secundárias pertencente à família Araceae. As populações desta espécie são escassas e muitas vezes são encontradas plantas individuais isoladas, como se observou na célula estudada. Sobrevive em solos com condições adversas e distante de corpos d'água, embora seja capaz de sobreviver inundações. Há relatos do seu uso na medicina popular (LOVERA; BONILLA; HIDALGO, 2006).

- Nome popular (Capim Elefante), Nome Científico (*Pennisetum prunifera*): é uma gramínea forrageira de alto potencial produtivo, adaptando-se muito bem às condições de clima e solo de praticamente todo o Brasil. É uma espécie da família Poaceae, tem origem Africana, apresenta ciclo vegetativo perene, crescimento cespitoso, porte elevado, colmos eretos, cilíndricos e cheios, folhas largas e compridas. Na área pesquisada observou-se grande predominância do Capim Elefante, o que é vantajoso para o processo de recuperação ambiental. Também foi encontrada em outros aterros sanitários (CAPELETO DE ANDRADE, 2009).

- Nome popular (Urtiga), Nome Científico (*Pourouma cinerascens*): é uma erva que pertence à família Urticaceae. No Brasil, apresenta ampla distribuição na região amazônica, nos estados costeiros do Nordeste, no Sudeste e Paraná (GAGLIOTI, 2011), em áreas degradadas, terrenos baldios, ao longo de rodovias e restingas. Na medicina popular, estudos indicam o uso para prevenção e combate às doenças dos ossos, como osteoporose.

- Nome popular (Ciúme), Nome Científico (*Calotropis procera*): de acordo com autores citados em Oliveira-Bento (2012), a Ciúme pertence à família Apocynaceae, sendo nativa da África, Península Arábica e Sudoeste da Ásia. No Brasil foi introduzida como ornamental em 1900 em Recife-PE, mas hoje é encontrada em muitos Estados. Tem característica xerofítica com folhas consistentes, apresenta uma ou poucas hastes cilíndricas (caules) e poucos galhos. Segundo Souto et al. (2008), a referida espécie desenvolve-se bem em solos arenosos, degradados e em locais com baixo índice pluviométrico, resistindo à seca, permanecendo verde e exuberante durante todo o ano. É uma espécie invasora, que causa grande ameaça à biodiversidade nativa, pois compete vigorosamente por nicho ecológico e recursos naturais (INSTITUTO HÓRUS, 2011).

- Nome popular (Mamona), Nome Científico (*Ricinus communis*): é uma planta oleaginosa da família Euphorbiaceae, originária do leste do continente Africano. No Brasil, encontra-se difundida nos estados da região Nordeste, principalmente na zona semiárida, devido ao seu alto grau de tolerância a déficit de umidade no solo e a temperaturas elevadas, onde aparece como produto de importância social e econômica [...]. Na área estudada observou-se grande predominância da espécie. Também foi encontrada em outros aterros sanitários (CARNEIRO E IRGANG, 1999; SANTANA E ENCINAS, 2008; CAPELETO DE ANDRADE, 2009). Há relatos do seu uso na medicina popular (MADALENO, 2011).



Figura 5- Exemplar da mamona encontrada na célula estudada do ASMOG

- Nome popular (Jurema Preta), Nome Científico (*Mimosa tenuiflora*): segundo Lorenzi (1998), a Jurema Preta é uma árvore nativa pertencente à família Leguminosae e que predomina na Caatinga e Cerrado. Na célula estudada foram encontrados 05 indivíduos dessa espécie com diâmetros variando entre 6 e 30 cm. Também foi encontrada em outros aterros sanitários (ISMAEL; LEITE; SILVA, 2013; MEINERZ *et al.*, 2009; CARNEIRO E IRGANG, 1999; CAPELETO DE ANDRADE, 2009).

- Nome popular (Cajá), Nome Científico (*Spondias mombin*): é uma árvore frutífera típica de zonas úmidas e sub-úmidas pertencente à família Anacardiaceae. Aparece na Caatinga quando plantada e em regiões costeiras de maior precipitação (média anual superior a 1.100 mm). Sua madeira é utilizada em marcenarias, enquanto a casca, os ramos, as folhas e as flores possuem propriedades medicinais. Na célula estudada foi identificado um indivíduo dessa espécie com 13 cm de diâmetro, ou seja, bem inferior ao encontrado na literatura

- Nome popular (Mororó), Nome Científico (*Bauhinia forticata*): é uma planta que pertence à família Leguminosae. Na célula estudada foram identificados 04 indivíduos dessa espécie com diâmetro entre 8 e 10 cm, ou seja, bem inferior ao encontrado na literatura (Figura 6). A madeira do Mororó é utilizada na produção de lenha e estacas e as folhas servem para a alimentação animal (ASSOCIAÇÃO CAATINGA, 2011). Também foi encontrada em outros aterros sanitários (RESENDE *et al.*, 2015; EMDURB, 2010; BARROS *et al.*, 2011). Há relatos do seu uso na medicina popular (MADALENO, 2011).



Figura 6- Exemplo do Mororó encontrado na célula estudada do ASMOG

- Nome popular (Leucena), Nome Científico (*Leucaena leucocephala*): a espécie pertence à família Leguminosae. Na célula estudada foram identificados 10 Leucenas com diâmetros entre 7 - 11 cm, ou seja, bem inferior ao encontrado na literatura. A Leucena é uma espécie exótica que tem sido frequentemente cultivada no Brasil para recuperação florestal, devido apresentar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, melhorando a fertilidade dos solos (COSTA E DURIGAN, 2010). A espécie de Leucena identificada nesta pesquisa também foi identificada no estudo desenvolvido por Santana e Encinas (2008) e Alvim *et al.*, (2013).



Figura 7- Exemplar da Leucena encontrada na célula estudada do ASMOC

- Nome popular (Catingueira), Nome Científico (*Caesalpinia pyramidalis*): segundo a Associação Caatinga (2011), é uma árvore nativa do bioma Caatinga pertencente à família Leguminosae. É uma espécie de ampla dispersão no Nordeste, sendo no semiárido um arbusto de pequeno porte. Na Caatinga é uma árvore decídua. Na célula estudada foi identificado um indivíduo com 30 cm de diâmetro, ou seja, próximo ao encontrado na literatura. Também foi encontrada em outros aterros sanitários (ISMAEL; LEITE; SILVA, 2013).

- Nome popular (Angico branco), Nome Científico (*Anadenanthera colubrina*): pertence à família Leguminosae e é uma planta de 12 a 15 m de altura, com tronco de 30 e 50 cm de diâmetro. Na célula estudada foram identificados 08 indivíduos da espécie com diâmetros variando entre 8 a 30 cm. Segundo Lorenzi (1992), é uma árvore extremamente ornamental, principalmente pela forma e coloração de seu tronco, sendo bastante apropriada para o paisagismo, principalmente para arborização urbana; é indicada também para plantios mistos em áreas degradadas. É classificada como uma espécie pioneira. Está presente nos planos de recuperação ambiental da área do lixão de Pombal-PB (ISMAEL; LEITE; SILVA, 2013) e do aterro sanitário de Bauru-SP (EMDURB, 2010).



Figura 8- Exemplar do Angico branco encontrada na célula estudada do ASMOC

- Nome popular (Acácia amarela), Nome Científico (*Acacia farnesiana*): trata-se de um arbusto ou árvore pertencente à família Leguminosae. É a espécie mais abundante do gênero *Acacia*, sendo encontrada em climas tropical e subtropical. É resistente ao fogo e não tolera o frio. São usadas para o reflorestamento de terras áridas degradadas devido a sua boa adaptação em ambientes áridos e semiáridos. Comum em outros aterros sanitários (SANTANA E ENCINAS, 2008; MEINERZ *et al.*, 2009). Na célula estudada foram identificados 05 indivíduos da espécie com diâmetro entre 10 e 19 cm.

- Nome popular (Mutamba), Nome Científico (*Guazuma ulmifolia*): trata-se de uma espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, pertencente à família Sterculiaceae. Na célula estudada foram identificados 02 indivíduos com 09 e 11 cm de diâmetro, ou seja, bem inferior ao encontrado na literatura. Há relatos do seu uso na medicina popular. Tem potencial em consórcios agrosilvopastoris e se caracteriza como uma espécie indicadora de solos mesotróficos. Souza (2007), ao exemplificar as espécies pioneiras utilizadas na recomposição florestal de áreas degradadas, cita a Mutamba. Resende *et al.*, (2015), em um experimento de revegetação de parte da área do lixão da cidade de Inconfidentes (MG), utilizaram mudas de Mutamba e verificaram taxa de sobrevivência igual a 66,66%.



Figura 9- Exemplar da Mutamba encontrada na célula estudada do ASMOC

- Nome popular (Jucá), Nome Científico (*Caesalpinia ferrea*): trata-se de uma árvore nativa pertencente à família Leguminosae, com ocorrência principalmente na Caatinga. Na célula estudada foi identificado 01 indivíduo com 16 cm de diâmetro, ou seja, bem inferior ao encontrado na literatura. Autores destacam o potencial econômico do Jucá (SILVA *et al.*, 2010). É comum em outros aterros sanitários (ISMAEL; LEITE; SILVA, 2013; BARROS *et al.*, 2011). Há relatos do seu uso na medicina popular (MADALENO, 2011).

- Nome popular (Acerola), Nome Científico (*Malpighia emarginata*): é uma planta pertencente à família Malpighiaceae. No Brasil, a introdução dessa fruteira ocorreu na década de 50, havendo controvérsias com respeito ao ano e local originais. Segundo as descrições de diversos pesquisadores citados por Gomes *et al.*, (2001), a espécie é um arbusto possuidor de haste única com ramificações densas, de crescimento longitudinal e/ou lateral. A formação do fruto é rápida, abrangendo 22 dias desde o florescimento até a maturação. Na célula estudada do ASMOC foi identificado 01 indivíduo.

- Nome popular (Feijão bravo), Nome Científico (*Capparis flexuosa*): segundo a Fundação Brasil Cidadão (2012), é nativa, de pequeno porte, pertencente à família Capparaceae e muito comum na Caatinga. O Feijão Bravo, conforme Bonatto (2005) é uma espécie de alto potencial de fitorremediação, fitoextração e fitoestabilização, que a torna uma espécie importante para a remediação de locais poluídos, como áreas de disposição de resíduos sólidos encerradas. O Feijão Bravo é uma leguminosa adaptada a condições de reduzida umidade do solo e baixa fertilidade. Na área estudada foram identificados 02 indivíduos, sendo que seus diâmetros não foram mensurados, pois as plantas são muito jovens.

- Nome popular (Carnaúba), Nome Científico (*Copernicia prunifera*): típica do Nordeste brasileiro pertence à família Arecaceae. É uma palmeira que mede de 7 a 10 m, eventualmente 15 m, com tronco de 15 a 25 cm de diâmetro. A Carnaúba tem grande potencial paisagístico, possui celulose de qualidade superior para fabricação de papel e sua madeira é empregada para diversos usos. As folhas, depois de secas, são utilizadas na confecção de esteiras, chapéus e outros artefatos. No ASMOC foi identificado 01 indivíduo jovem, não sendo possível a mensuração do seu diâmetro.

- Nome popular (Mandacaru), Nome Científico (*Cereus jamacaru*): é um vegetal nativo da Caatinga que pertence à família Cactaceae. É adaptado às condições climáticas do semiárido brasileiro, sendo encontrado em todo o Nordeste e no norte de Minas Gerais. O Mandacaru é uma espécie indicadora de nível de sucessão ecológica primária, sobrevive nos piores tipos de solo e sobrevive a longos períodos de estiagem, sendo utilizado como alternativas nos períodos de secas prolongadas, como um dos principais suportes forrageiros dos ruminantes. Também é utilizado na indústria alimentícia e como planta medicinal e ornamental. Na célula estudada do ASMOC foram identificados vários indivíduos da espécie, não sendo possível medir seu diâmetro pela quantidade de espinhos. Ismael, Leite e Silva (2013) recomendam o uso do Mandacaru para a revegetação da área do Lixão de Pombal (PB), por ser uma espécie importante na preparação do solo para o recebimento de vegetais do estágio secundário e clímax.

4. CONCLUSÃO

O objetivo desse estudo foi identificar, por meio de um levantamento florístico, as espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas ocorrentes sobre uma célula de resíduos sólidos encerrada do Aterro Sanitário de Caucaia-CE. Foram identificados vegetais de 22 espécies com exemplares da Caatinga e de outros biomas.

Das espécies identificadas, são recomendadas para a revegetação de aterros sanitários encerrados: as leguminosas (Jurema Preta, Mororó, Leucena, Jucá, Catingueira, Angico Branco, Acácia Amarela), a Salsa, o Capim Elefante, a Mutamba e o Feijão Bravo.

A Chanana, Salsa, Ciúme, Jurema Preta, Mamona, Mutamba, Catingueira, Carnaúba e o Mororó, Angico Branco, Jucá e Mandacaru constam na lista das espécies vegetais existentes do levantamento florístico do recente Estudo de Impacto Ambiental - EIA da ampliação do ASMOC, ou seja, tratam-se de espécies que sobrevivem aparentemente dentro e fora do aterro sanitário. A Bucha Vegetal, Buchinha, Urtiga, Cajazeira, Leucena, Angico Amarelo, Acerola e o Milho de Cobra, Capim Elefante e Feijão Bravo só foram encontrados dentro do aterro sanitário.

O tempo de encerramento da área (aproximadamente 20 anos) e as transformações físicas, químicas e biológicas do seu solo favoreceram a sobrevivência e o desenvolvimento das espécies encontradas. O solo de cobertura permitiu às raízes boa fixação, pois existem árvores de grande

porte sobre a célula estudada e não foram verificados tombamentos, como encontrado em outros aterros sanitários.

A vegetação existente é composta por espécies cujas sementes são provenientes de diversas origens: restos de alimentos, remanescentes naturais dos arredores do aterro sanitário, que foram transportadas pelo movimento de pessoas, veículos, pela ação dos ventos, chuvas e também vindas com o próprio resíduo sólido.

Algumas espécies indicam que a célula está passando por um processo de sucessão ecológica que no futuro poderá assemelhar a área do aterro, exceto na topografia, com uma área verde não antropizada. O desenvolvimento da cobertura vegetal foi influenciado pela direção dos ventos e pela concentração de umidade.

A diversidade de solos, resíduos e materiais que chegaram ao aterro sanitário possivelmente permitiu aumentar a diversidade das espécies vegetais em relação à vizinhança. O histórico ato de cobrir a célula estudada com resíduos e solos provenientes das atividades da limpeza urbana, especialmente poda, raspagem e capina, permitiu o misto processo de formação da vegetação encontrada.

Algumas plantas existentes sobre o aterro sanitário são conhecidas da alimentação humana e animal (acerola, cajá, etc.), o que indica o risco de contaminação por fitotransporte e bioacúmulo de metais pesados.

REFERÊNCIAS

ALVIM et al. Estudo de coberturas vegetais para encerramento de aterros de resíduos sólidos urbanos. 2013. In: **REENCUNTO DE SABERES TERRITORIALES LATINOAMERICANOS**, Disponível em: <<https://prezi.com/zx-dopxshodi/estudo-decoberturas-vegetais-para-encerramento-de-aterros/>>. Acesso: 6 mai. 2015.

ANDRADE et al. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade Várzea Comprida dos Oliveiras, Pombal, Paraíba, Brasil. **Revista Verde**, v.7, n.3, p.46-52, jul/set, 2012.

ASSOCIAÇÃO CAATINGA. **Manual Técnico: conhecendo e produzindo sementes e mudas da Caatinga**. Fortaleza: Associação Caatinga Associação APNE/CNIP, 60p., 2011.

BALBINO, E. E; DIAS, M. F. Farmacovigilância: um passo em direção ao uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos. **Revista Brasileira de Farmacologia**, 20 (6): 992-1000, Dez. 2010.

BARROSet al. Classificação da imagem ALOS para identificação do potencial de revegetação dos aterros desativados no município de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15, Curitiba, 2011. **Anais...** Curitiba: INPE/MCT/SELP, 2011.

BONATTO et al. Quantificação de metais pesados em plantas potencialmente fitorremediadoras no depósito de resíduos sólidos do Aurá-Belém/PA. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7, Caxambu, 2005. **Anais...** Caxambu: SEB, 2005.

CAPELETO DE ANDRADE, L. **Diagnóstico do solo, água e vegetação de uma antiga área de disposição de resíduos sólidos urbanos**. 2009. 162p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental), Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009.

CARNEIRO, A. M.; IRGANG, B. E. Colonização vegetal em aterro sanitário na região periurbana de

Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.5/6, n.1, p.1-11. 1999.

CHAVES, D. P. **Intoxicação experimental por ipomoea asarifolia em ovinos: achados clínicos, laboratoriais e anatomopatológicos**. 2009. 70p. Tese (Doutorado em Clínica Médica Veterinária), Pós-Graduação em Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

COSTA, J. N. M. N. da.; DURIGAN, G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasora ou ruderal?. **Revista Árvore** [online], v.34, n.5, p. 825-833, 2010.

CRUZ et al. *Luffa operculata* (L.): cogn.: influência de fatores ambientais. **Caderno de Cultura e Ciência**, vol. 1 Nº 1, novembro, 2006.

EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E RURAL DE BAURU - EMDURB. **Ampliação do atual aterro sanitário do município de Bauru**. Bauru: EMDURB, 2010.

FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO. **Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga**, Fortaleza: editora FBC, 191p., 2012.

GAGLIOTI, A. L. **Urticaceae Juss no Estado de São Paulo, Brasil**. 2011. 209p. Dissertação (Mestrado em Plantas Vasculares em Análise Ambientais), Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2011.

GILMAN, E. F.; FLOWER, F. B.; LEONE, I. D. Standardized Procedures For Planting Vegetation on Completed Sanitary Landfills. **Waste Management & Research**, v.3, n.1, p. 65-80, 1985.

GOMES et al. Morfologia floral e biologia reprodutiva de genótipos de acerola. **Scientia Agrícola**, v.58, n.3, p.519-523, jul./set. 2001.

INSTITUTO HÓRUS. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil**. Recife: CEPAN, 99p., 2011.

ISMAEL, F. C. M.; LEITE, J. C. A.; SILVA, K. B. Proposta de um Plano de Recuperação para Área do Lixão em Pombal - PB. **INTESA**, v.7, n.1, p.1-9, jan/dez, 2013.

KUMARI, A.; PANDEY, V. C.; RAI, U. N. Feasibility of fern *Thelypteris dentata* for revegetation of coal fly ash landfills. **Journal of Geochemical Exploration**, v.128, p.147152, 2013.

LIMA et al. **Estudo de Impacto Ambiental**: projeto de implantação para a ampliação do aterro sanitário metropolitano de Caucaia-CE. EIA/SEMACE, Fortaleza, 2011.

LONDE, P. R.; BITAR, N. A. B. Importância do uso de vegetação para contenção e combate a erosão em taludes do lixão desativado no município de Patos de Minas (MG). **Perquirere**, v.8, n.2, p.224-249, dez., 2011.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 544p., 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 368p., 1998.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do**

Brasil. São Paulo: Plantarum, 352p., 1992.

LOVERA, A.; BONILLA, C.; HIDALGO, J. Efecto neutralizador del extracto acuoso de *Dracontium lorense* (JERGÓN SACHA) sobre la actividad letal del veneno de *Bothrops atrox*. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, v.23, n.3, p.177-181, 2006.

MADALENO, I. M. Plantas da medicina popular de São Luís, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, v.6, n.2, p.273-286, mai/ago., 2011.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, H. R.; LOPES, J. F. **Irrigação na cultura da bucha vegetal**. Brasília: EMBRAPA, Circular Técnica 116, 12p., 2013.

MEINERZ et al. **Estudo de Caso para recuperação paisagística do aterro sanitário de Toledo - PR**, Internacional Workshop, São Paulo, 2009.

MINISTRY OF ENVIRONMENT THE BRITISH COLUMBIA. **Landfill Gas Management Facilities Design Guidelines**. Canada: Prepared by Conestoga-Rovers & Associates, Richmond, British Columbia, 230p., 2010.

OLIVEIRA, C. N. de. **Recuperação ambiental de aterros sanitários na região metropolitana de Campinas: revegetação e uso futuro**. 2004. 88p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

OLIVEIRA-BENTO, S. R. S. **Biometria de frutos e sementes, germinação e armazenamento de sementes de flor-de-seda *Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton**. 2012. 144p. Tese (Doutorado em Etnoconhecimento, Caracterização e Propagação de Plantas), Pós-Graduação em Agronomia: Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2012.

RAHMAN, M. L.; TARRANT, S.; MCCOLLIN, D.; OLLERTON, J. Plant community composition and attributes reveal conservation implications for newly created grassland on capped landfill sites. **Journal for Nature Conservation**, v 21, p.198-205, 2013.↵

RESENDE et al. Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas em diferentes modelos de plantio na recuperação de área degradada por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Revista Árvore**, v.39, n.1, p.147-157, 2015.

_____. Fertilidade do Solo em Aterro Controlado e sua Influência na Sobrevivência de Espécies Arbóreas em Diferentes Modelos de Plantio. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 5., Inconfidentes, 2013. **Anais...** Inconfidentes: IFSULDEMINAS, 2013.

SANTANA, O. A.; ENCINAS, J. I. Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares. **Biotemas**, v.21, n.4, p.29-38, 2008.

SANTOS, G. O. **Avaliação do cultivo de gramíneas na superfície de aterro sanitário, com ênfase para a redução da emissão de metano e dióxido de carbono para a atmosfera**. 2012. 313p. Tese (Doutorado em Saneamento Ambiental), Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

SILVA et al. Avaliação do uso da casca do fruto e das folhas de *Caesalpinia ferrea* Martius como suplemento nutricional de Fe, Mn e Zn. **Ciência, Tecnologia e Alimentos**, v.30, n.3, p.751-754, jul/set., 2010.

SOUTO et al. Biometria de frutos e número de sementes de calotropis procera (ait.) r. br no semi-árido da Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.3, n.1, p.108-113, 2008.

SOUZA, C. M. de. **Recuperação de áreas degradadas em aterros sanitários**. 2007. 51p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - USEPA. **Guidance for evaluating landfill gas emissions from closed or abandoned facilities**. Office of Research and Development, Washington, D.C., USEPA. 86p., 2005.

XIAOLI et al. Characteristics of environmental factors and their effects on CH₄ and CO₂ emissions from a closed landfill: An ecological case study of Shanghai. **Waste Management**, v.30, p.446-451, 2010.

GEOGRAFIA DA SAÚDE E DOENÇAS NEGLIGENCIADAS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES NA PERSPECTIVA DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO-ODM's

*HEILA ANTONIA DAS NEVES RODRIGUES
OSVAIR BRANDÃO MUSSATO*

Resumo

A compreensão sobre a ocorrência das doenças é um fator que tem mobilizado especialistas de diversas áreas do conhecimento que buscam soluções para prevenir sua disseminação. A área da Geografia que se dedica aos estudos da ocorrência das doenças é denominada Geografia Médica, ou Geografia da Saúde. As pessoas se expõem aos riscos de contrair doenças por fatores individuais, como hábitos de consumo, alimentação, estilo de vida, entre outros, e fatores coletivos como, grau de equidade na distribuição da renda de um país. Neste sentido, este artigo tem como objetivo propor algumas considerações gerais sobre Dengue, Malária, Tuberculose e HIV/Aids no Brasil considerando os compromissos assumidos pelo país frente aos ODM's. O estudo pautou-se na pesquisa bibliográfica e documental. As leituras permitiram ter uma compreensão do quanto o Brasil avançou no combate e controle dessas doenças, bem como o quanto se precisa avançar, principalmente quando se trata da Dengue.

Palavras-Chave: Geografia da Saúde. Doenças. Qualidade de vida.

Abstract

The comprehension of the occurrence of the diseases is a factor that has mobilized specialists of various knowledge areas that seek solutions to prevent its spread. The area of Geography that dedicates itself to the study of disease occurrence is called Medical Geography or Geography of Health. People expose themselves to the risks of contracting diseases due to individual factors such as consumption habits, food, lifestyle, among others, and collective factors such as degree of equity in the distribution of income of a country. In this sense, this article aims to propose some general considerations about Dengue, Malaria, Tuberculosis and HIV / AIDS in Brazil considering the commitments taken by the country before the MDGs. The study limited itself to the bibliographic and documental research. The readings allowed us to have a better understanding of how much Brazil has advanced in the fight and control of these diseases, as well as how much it needs to advance principally when it comes to Dengue.

Key-Words: Geography of Health. Diseases. Quality of life.

1. INTRODUÇÃO

As desigualdades sociais no mundo contemporâneo têm promovido algumas discussões encampadas pela Organização das Nações Unidas (ONU) através de fóruns internacionais e suas agências específicas. Dentre os resultados desses fóruns a ONU lançou no ano de 2000 os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM's). Um documento que estabelece 8 objetivos e 18 metas para que os países signatários possam alcançar no intuito de reduzir as disparidades sociais e a extrema pobreza no mundo até 2015. Especificamente o objetivo 6 trata das doenças negligenciadas apresentando duas metas, as quais são apresentadas neste artigo.

Compreender a ocorrência e distribuição das doenças é fundamental para que se estabeleça as diretrizes para o combate das mesmas. Neste sentido, a Geografia, por meio da Geografia da Saúde, tem desenvolvido um papel fundamental estabelecendo correlações entre as doenças e os condicionantes sociais e ambientais que favorecem sua proliferação. Todavia, aqui serão apresentadas algumas considerações gerais sobre Dengue, Malária, Tuberculose e HIV/Aids no Brasil na perspectiva de apresentar um diagnóstico considerando os compromissos assumidos pelo país frente aos ODM's, pautando-se numa profunda revisão bibliográfica sobre o assunto.

2. GEOGRAFIA DA SAÚDE

A compreensão sobre a ocorrência das doenças é um fator que tem mobilizado especialistas de diferentes áreas do conhecimento que buscam soluções para prevenir sua disseminação. A área da Geografia que se dedica aos estudos da ocorrência das doenças é denominada Geografia Médica, ou Geografia da Saúde. Para Lacaz (1972, p.1) a Geografia Médica

[...] é a disciplina que estuda a geografia das doenças, isto é, a patologia à luz dos conhecimentos geográficos. Conhecida também como Patologia geográfica, Geopatologia ou Medicina geográfica, ela se constitui em um ramo da Geografia humana (Antropogeografia) ou, então, da Biogeografia.

Nos séculos XVIII e XIX a Geografia Médica assumiu importância na formação médica, passou a integrar o currículo das faculdades de medicina. Os médicos não conheciam os agentes etiológicos microbianos das doenças, atribuindo as causas das doenças ao ambiente físico, seguindo uma visão predominante da Geografia determinista da época. Peiter (2005, p. 8) asseverou que "estes médicos buscavam informações no ambiente físico (clima, temperatura, relevo, vegetação etc.)."

Em 1946 a Constituição da Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu saúde como "o estado de completo bem-estar físico, psíquico e social e não meramente a ausência de enfermidades" (OMS, 1946, texto digital), contribuindo de maneira fundamental para o reconhecimento e renovação da Geografia Médica durante a Segunda Guerra Mundial, e levou a União Geográfica Internacional (UGI) em 1949 a criar a Comissão de Geografia Médica em Lisboa (PEITER, 2005; JUNQUEIRA 2009).

Na década seguinte com a publicação da "Teoria da História Natural das Doenças", mudou-se a forma de lidar com as doenças. A partir de então, o modelo ecológico das doenças passou a incluir o período pré-sintomático das doenças. Desta maneira, deu-se início ao movimento denominado "Medicina Preventiva", com seus efeitos na saúde pública e suas conexões ambientais (PEITER, 2005).

Em decorrência dessas mudanças em relação aos estudos médicos, em 1976, em Moscou, através de um pedido à Comissão de Geografia Médica da UGI ocorreu a mudança da denomi-

nação de Geografia Médica para Geografia da Saúde. Entendeu-se naquele momento que a Geografia da Saúde era mais abrangente por relacionar a qualidade de vida, a educação, a moradia, o saneamento básico, a infraestrutura em saúde e outros com a saúde das populações (LE MOS; LIMA, 2002; PEITER, 2005; JUNQUEIRA, 2009).

A Conferência de Alma-Ata, no Cazaquistão, realizada em setembro de 1978, teve como documento final a Declaração de Alma-Ata, a qual reafirmou que a saúde é um direito humano fundamental e uma das mais importantes metas mundiais a ser alcançada. Com base na Declaração de Alma-Ata o conceito de saúde proposto pela OMS em 1946 foi ampliado, e considerado um direito humano fundamental, pelo qual todos os países do mundo devem criar mecanismos para que seja alcançado. Nesta concepção, as pessoas se expõem aos riscos de contrair doenças por fatores individuais, como hábitos de consumo, alimentação, estilo de vida, entre outros, e fatores coletivos como, grau de equidade na distribuição da renda de um país (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007).

No Brasil, a Geografia da Saúde, tem uma história mais recente do que o registrado em países como Alemanha, Inglaterra e Estados Unidos. Os primeiros estudos datam do início do século XX, merecendo destaque alguns trabalhos que associaram a ocorrência de doenças às questões físicas do Nordeste, “Climatologia e Nosologia do Ceará” (1925) de Gavião Gonzaga e “Clima e Saúde” (1938), de Afrânio Peixoto, (PESSÔA, 1983).

Em 2003, dois eventos importantes marcaram o retorno mais aprofundado das discussões acerca da Geografia da Saúde no continente e no Brasil. O IX Encontro de Geógrafos da América Latina (EGAL), realizado no México, promoveu uma mesa de debates específica para tratar da Geografia da Saúde. No mesmo ano, foi realizado em Presidente Prudente o I Simpósio de Geografia da Saúde, consolidando-se com a publicação de uma edição exclusiva sobre a Geografia da Saúde no Caderno Prudentino de Geografia¹.

Os pesquisadores dessa área da Geografia consideram que para que os serviços de saúde fluam, é preciso conhecer os problemas de saúde da população. Assim, a Geografia da Saúde busca compreender através da Geografia, o início e a organização da vida das pessoas na Terra e as moléstias que as assolam. Outro importante espaço de discussão de temas ligados à Geografia da Saúde é a revista científica Hygeia, que foi concebida no VI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (ANPEGE), em Fortaleza-CE, em outubro de 2005. Merece destaque, ainda, os trabalhos publicados pela Fiocruz relacionados ao tema saúde por meio dos Cadernos de Saúde Pública.

3. Os ODM's e AS DOENÇAS NEGLIGENCIADAS

3.1 ESPAÇO, MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE

Compreender o espaço como uma categoria de análise, se faz necessário, para melhor discutir o tema em questão. Deve-se apreender que o espaço é percebido de forma diferenciada dentro das diversas áreas da ciência. Nessa perspectiva, o espaço foi abordado neste trabalho partindo da concepção das Ciências Sociais, em especial, a Geografia. Na visão de Costa e Teixeira (1999, p. 275), “O espaço geográfico apresenta-se para a epidemio-logia como uma perspectiva singular para melhor apreender os processos interativos que permeiam a ocorrência da saúde e da doença na coletividade”.

¹ A 25ª edição do Caderno Prudentino de Geografia de dezembro de 2003 abriu espaço para as principais contribuições apresentadas no I Simpósio Nacional de Geografia da Saúde, ocorrido em dezembro de 2003 na UNESP, campus de Presidente Prudente.

A construção e reconstrução do espaço é fruto da ação humana, por meio de processos sociais e históricos, seguindo os diferentes ritmos que seguem de acordo com os níveis de desenvolvimento de cada sociedade. Decorreu, portanto, na modificação de uma natureza primitiva nas palavras de Santos (2004, p. 203),

Produzir e produzir espaços são dois atos indissociáveis. Pela produção o homem modifica a Natureza Primeira, a natureza bruta, a natureza natural, socializando dessa forma, aquilo que Teilhard de Chardim chama de “ecossistema selvagem”. É por essa forma que o espaço é criado como Natureza Segunda, natureza transformada, natureza social ou socializada. O ato de produzir é, ao mesmo tempo, o ato de produzir espaços.

A maior intervenção do homem sobre o espaço natural promove o contato com novas doenças, que passam a agir sobre o organismo humano. Assim, a ocupação ambiental sem estudo prévio de suas peculiaridades expõe os ocupantes a vetores endêmicos, propiciando sua multiplicação e prevalência, comprometendo a saúde de seus moradores. Por conseguinte, para apreender a relação entre sociedade, meio ambiente e saúde é fundamental ter conhecimento de seus conceitos.

A partir do Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais entende-se por ambiente o “[...] conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos na biosfera, como um todo ou em parte desta, abrangendo elementos do clima, solo, água e de organismos” (ART, 2001, p.22-23), e por meio ambiente a “[...] soma total das condições externas circundantes no interior das quais um organismo, uma condição, uma comunidade ou um objeto existe. O meio ambiente não é um termo exclusivo; os organismos podem ser parte do ambiente de outro organismo” (ART, 2001, p. 339). Saúde foi definida pela OMS (1946, texto digital) como “o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade”. Esse conceito se fortaleceu na década de 1980, na carta de Otawa, quando foi aprofundado e complementado, segundo a OPAS (2002, texto digital):

Em uma concepção mais ampla a saúde é mais do que ausência de doença, é um estado adequado de bem estar físico, mental e social que permite aos indivíduos identificarem e realizarem suas aspirações e satisfazerem suas necessidades. A ideia de cura é então atribuída à promoção de saúde.

Tal conceito tem uma profunda relação com o desenvolvimento socioeconômico e expressa a associação entre qualidade de vida e saúde da população. A Carta Magna do Brasil assegurou na Seção II, Art. 196 que,

A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Para que esse direito fosse assegurado a todos, a Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990 que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes em todo o território nacional através do Sistema Único de Saúde – SUS. O Art. 3º desta lei, de acordo com a nova redação dada por meio da Lei 12.864, de 24 de setembro de 2013, dispõe:

“Os níveis de saúde expressam a organização social e econômica do País, tendo a saúde como determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, a atividade física, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais”.

O Estado brasileiro entende que a relação entre saúde e organização do espaço e condições econômicas são intrínsecas, sendo direito de todos e dever do Estado garanti-lo. Neste sentido, o acelerado processo de urbanização tem contribuído para o desenvolvimento dos vetores de diversas doenças de difícil combate e controle por parte das autoridades públicas, visto que muitas doenças estão diretamente relacionadas a uma maior concentração da pobreza, denominadas de Doenças Negligenciadas², sendo que algumas dessas doenças são consideradas endêmicas, dentre elas: Malária, Dengue e Tuberculose.

Souza (2010) alerta que, quando considerado o nível de financiamentos internacionais para pesquisas, HIV/Aids, Tuberculose e Malária não compõem mais a lista das doenças negligenciadas, porém, o fato de estar ocorrendo avanços científicos em relação à essas doenças não diminuiu a sua ocorrência e prevalência nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento. A pobreza contribui para prevalência de doenças negligenciadas, pois os povos que habitam os bolsões de pobreza vivem em condições muitas vezes sub-humanas. A falta de saneamento básico, a ocupação de áreas insalubres, a subnutrição e o baixo índice de escolaridade são fatores socioeconômicos que dificultam o controle e combate a essas doenças.

3.2 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO

O desafio lançado em setembro de 2000 pela ONU com representantes dos 189 países membros consta num documento denominado Nós, os povos, o papel das Nações Unidas no Século XXI (XAVIER, 2007). Com base nestes desafios é que foram lançadas as premissas básicas para a elaboração dos ODM's. Atingir o que foi preconizado, na visão de Morel (2004), é algo relativamente difícil, a considerar que são 18 metas e 48 indicadores de progresso a serem atingidos até 2015. Para Morel (2004, p. 263),

Atingir esses objetivos não será uma tarefa fácil, em particular no caso das regiões e países afetados pelas doenças “negligenciadas” e “mais negligenciadas”, contra as quais as intervenções atuais – vacinas, medicamentos, métodos de diagnóstico ou prevenção – ou são ineficientes ou economicamente inviáveis para os países ou populações afetadas.

Atingi-los requer esforços diversos, cabendo ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) a tarefa de coordenar e financiar, quando necessário, a realização dessas ações, além de acompanhar como cada nação vem implementando políticas que promovam o desenvolvimento no âmbito dos ODM's (BRASIL, PNUD, 2013). Não dá para imaginar que um país ou região irá atingir plenamente suas metas negligenciando questões práticas do cotidiano das pessoas envolvidas. Não se reduz a mortalidade infantil, sem que haja melhoria dos níveis de emprego, renda e acesso à educação, além da infraestrutura de saúde, por exemplo.

2 O termo Doenças Negligenciadas foi proposto pelo programa “the Great Neglected Diseases”, da Fundação Rockefeller na década de 1970, que faz referência às doenças que não despertam interesse econômico das transnacionais de fármacos, por serem doenças ligadas à população de baixo poder aquisitivo (SOUZA, 2010).

Embora Morel (2004) tenha considerado difícil que se consiga atingir as metas propostas pela ONU, o Brasil já atingiu. Porém, quando se analisa individualmente as Unidades Federativas (UFs), o êxito não será o mesmo do país. Alguns estados da região Amazônica apresentam barreiras maiores para serem transpostas, pois possuem características fisiográficas, socioeconômicas e culturais que podem dificultar a efetivação das políticas públicas.

Por conseguinte, ao analisar especificamente o 6º objetivo dos ODM's - combater o HIV/Aids, a Malária, a Tuberculose, entre outras doenças, tem-se que considerar uma diversidade de fatores, culturais, econômicos e sociais, que exercem influência direta sobre as políticas implementadas para atingir esse objetivo. O 6º objetivo apresenta duas das 18 metas gerais: 7 - até 2015, ter detido e começado a reduzir a propagação do HIV/Aids; 8 - até 2015, ter detido e começado a reduzir a incidência da Malária e de outras doenças graves (Quadro 01).

Objetivo 1 - Erradicar a Pobreza Extrema e a Fome	
Metas	Metas Brasil
1: Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população com renda < US\$1/dia; 2: Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população que sofre com fome.	1A – redução para ¼ do número de pessoas vivendo em situação de extrema pobreza; 1C – erradicar por completo a fome até 2015.
Objetivo 2 - Atingir o Ensino Básico Universal	
Meta	Meta Brasil
3: Garantir até 2015 que as crianças de todos os países, de ambos os sexos, terminem um ciclo completo de estudo.	2A – garantir até 2015, que as crianças de todas as regiões do país, que estão na escola, independentemente da cor da pele e sexo, concluam o Ensino Fundamental
Objetivo 3 - Promover a Igualdade entre os Gêneros e a Autonomia das Mulheres	
Meta 4: Eliminar as disparidades entre os sexos no ensino fundamental e médio, se possível até 2005, e em todos os níveis de ensino até 2015.	
Objetivo 4 - Reduzir a Mortalidade Infantil	
Meta 5: Reduzir em dois terços, entre 1990 e 2015, a mortalidade de crianças até 5 anos	
Objetivo 5 - Melhorar a Saúde Materna	
Meta	Metas Brasil
6: Reduzir em três quartos, até 2015, a taxa de mortalidade materna. Deter o crescimento da mortalidade por câncer de mama e de colo de útero.	6B – promover a cobertura universal por meio de ações de saúde sexual e reprodutiva até 2015 na rede do Sistema Único de Saúde – SUS; 6C – propõe que o crescimento da mortalidade decorrente dos cânceres de mama e de colo de útero no país seja estagnado e que, até 2015, se comece a inverter a tendência de alta nesses números.
Objetivo 6 - Combater Doenças como Aids e Malária	
Metas	Metas Brasil

7: Até 2015, ter detido e começado a reduzir a propagação do HIV/Aids; 8: Até 2015, ter detido e começado a reduzir a incidência da malária e de outras doenças graves.	8A - deter o avanço da malária e da tuberculose e a reduzir suas incidências; 8B - eliminar a hanseníase completamente do país até 2010.
Objetivo 7 - Garantir a Sustentabilidade Ambiental	
Meta 9: Incorporar os princípios de desenvolvimento sustentável nas políticas públicas e programas nacionais e inverter a perda de recursos ambientais; Meta 10: Reduzir à metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável e a saneamento ambiental; Meta 11: Até 2020, ter alcançado melhoria significativa na vida de pelo menos 100 milhões de habitantes de áreas degradadas.	
Objetivo 8 - Estabelecer uma Parceria Mundial para o Desenvolvimento	
Meta 12: Avançar no desenvolvimento de um sistema comercial e financeiro aberto, baseado em regras, previsível e não discriminatório; Meta 13: Atender às necessidades especiais dos países menos desenvolvidos (inclusive acesso livre de tarifas e cotas para as exportações, programas de alívio da dívida e de assistência); Meta 14: Atender às necessidades especiais dos países sem acesso ao mar e dos pequenos Estados insulares em desenvolvimento; Meta 15: Tratar globalmente o problema da dívida dos países em desenvolvimento; Meta 16: Proporcionar trabalho digno e produtivo aos jovens; Meta 17: Proporcionar acesso a medicamentos essenciais a preços acessíveis; Meta 18: Permitir acesso aos benefícios das novas tecnologias, tais como tecnologias da informação e das comunicações.	

Quadro 1 – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e Metas para 2015

Fonte: Rodrigues 2014, criado a partir de Brasil, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PUND) (2013, texto digital).

O Brasil assumiu, ainda como compromisso as metas 8A – deter o avanço da Malária e da Tuberculose e reduzir suas incidências, 8B – eliminar a Hanseníase completamente do país até 2010 (BRASIL, PNUD, 2013). Assim, para atingir as metas do 6º Objetivo, fazem-se necessárias mudanças e ampliações nas ações desenvolvidas pelos governos federal, estaduais e municipais no âmbito das políticas públicas para a promoção da saúde. Um dos aspectos que devem ser considerados para alcance das metas é a relação médicos/habitantes. Há no Brasil uma distribuição desigual no número de profissionais entre as UFs. A maior concentração está nas regiões Sudeste e Sul. A região Amazônica em 2000, possuía 0,48 médicos para cada mil habitantes, enquanto a média nacional era de 1,16 médicos para cada mil habitantes (BRASIL, PNUD, 2003).

No Brasil haviam 371.788 médicos registrados para uma população de 190.732.694 pessoas (2010) perfazendo uma relação de 1,95 médicos para cada 1.000 habitantes, porém, apresentando diferenças regionais significativas. Enquanto nas regiões Sudeste e Sul o número de médicos para 1.000 habitantes era de 2,61 e 2,03 respectivamente, nas demais regiões essa relação era bem menor. Centro-oeste, 1,99 médicos; Nordeste, 1,19 médicos e Norte, 0,98 médico (SCHEFFER, 2011). Deve-se considerar ainda a infra estrutura de atendimento.

3.3 MALÁRIA

Considerada responsável por elevados índices de morbimortalidade, a Malária é uma parasitose epidemiológica. Lima e Guimarães (2007) ressaltaram que a Malária tem maior prevalência nas regiões tropicais e equatoriais, por possuírem condições naturais e socioeconômicas favorá-

veis. No Brasil, o *Plasmodium vivax* é o principal responsável pela doença, embora o *Plasmodium falciparum* seja o maior causador de óbitos (KAGER, 2002). Por ser um país tropical e com graves problemas socioeconômicos, o Brasil apresenta elevada prevalência de Malária, sendo em 2008 notificados 314.735 casos da doença no país. A maior prevalência, 99,8% dos casos ocorreu na Amazônia Legal (BRASIL, 2010).

As dificuldades de controle e combate da Malária na Amazônia Legal estão relacionadas a fatores biológicos, geográficos, ecológicos, sociais e econômicos. A valorização dos produtos provenientes de atividades extrativistas é uma das motivações para o aumento do fluxo de pessoas para o interior da floresta, onde o vetor é endêmico (BRASIL, 2004). Depois do aumento de casos notificados entre 1999 e 2000, o governo federal adotou o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia (PIACM), porém os resultados positivos dessa medida foram mantidos por pouco tempo, pois em 2005 foram notificados 600 mil casos de Malária na região Amazônica (BRASIL, 2010).

Os programas para controle e combate da Malária, implementados pelo governo federal, em parceria com os municípios e estados, estão sendo positivos. Os relatórios nacionais sobre o alcance das metas propostas pelo sexto objetivo dos ODM's para 2015 têm mostrado que entre 1990 e 2010 houve uma redução de 20,1 exames positivos por cada mil habitantes. Entretanto, o grande desafio continua sendo a região Norte, que registra 95% dos casos de malária no Brasil (BRASIL, 2014).

3.4 TUBERCULOSE (TB)

Os estudos revelam que, apesar da Tuberculose ocorrer em diferentes camadas sociais, sua prevalência está diretamente associada às condições sanitárias precárias de vida. Merece destaque a análise de Santos *et al.* (2007, p. 2), associando a disseminação da Tuberculose no mundo,

Embora, de modo geral, a saúde das pessoas tenha melhorado nos últimos tempos, o que se observa é que essa situação é privilégio de grupos mais favorecidos economicamente. Populações mais pobres e socialmente desfavorecidas e marginalizadas são atingidas de forma intensa e desproporcionadas pelas doenças, dentre elas a TB que tem se estabelecido nos países menos favorecidos, de forma assustadora.

Dessa maneira, há a formação de um ciclo vicioso, entre pobreza e precariedade das condições de saúde. A pobreza é um dos fatores responsáveis pela propagação das doenças, bem como a ocorrência de doenças contribui para produzir pobreza, limitando a capacidade de trabalho e de subsistência do cidadão. Consequentemente, a pessoa de baixa renda que vive em uma casa pequena e pouco arejada e que divide um mesmo cômodo com uma pessoa com Tuberculose pulmonar, está mais propensa a adquirir a doença do que outra que tem contato eventual ou ao ar livre com um doente, haja vista que, além das condições de contato, possivelmente, por conta das limitações decorrentes da pobreza, tenha um organismo debilitado (Santos et al. (2007, p. 2).

A Tuberculose é uma doença infecciosa causada pelo *Mycobacterim tuberculosis* ou bacilo de Koch, em homenagem ao seu descobridor, o bacteriologista alemão Robert Koch, em 1882. A infecção está diretamente relacionada ainalação do bacilo. A medida mais eficaz de prevenção da Tuberculose consiste na vacinação com o BCG³. Estima-se que 1/3 da população mundial já esteja

3 Entre os anos de 1919 a 1960, Camille Calmett e Albert Guerin, no Instituto Pasteur, na França, obtiveram uma cepa atenuada do *Mycobacterium bovis*. A partir de 1921 a vacina produzida com o *M. bovis* atenuado passou a ser utilizada em humanos, recebendo o nome de BCG

infectada pelo *Micobacterium tuberculosis* (FORMIGA; LIMA, 2013). No ano de 2010 ocorreram no mundo aproximadamente, 8,8 milhões de casos novos, 1,1 milhão de óbitos entre indivíduos não portadores de HIV e 400.000 óbitos para pessoas soropositivas para HIV, representando um coeficiente de incidência de 140/100.000 habitantes (SAN PEDRO; OLIVEIRA, 2013; HIJJAR; PROCÓPIO, 2006). Cerca de 80% dos casos foram registrados em 22 países, que em 2006, foram listados como prioritários pela OMS. Nesse conjunto o Brasil figura na 16ª posição, com aproximadamente 90 mil casos novos anuais. Contudo, o país apresenta o menor coeficiente de incidência esperado entre os 22 países – 60/100.000 habitantes.

O governo brasileiro lançou, em 1998, o Plano Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT), que dentre os objetivos preconizava descobrir aproximadamente 90% dos casos de Tuberculose existentes e curar em torno de 85% dos novos casos descobertos da doença. Nos últimos anos, o diagnóstico, o controle e o tratamento da doença avançou muito em todo o Brasil, tendo o país atingido a meta proposta pelos ODM's em 2000⁴. Porém, deve-se considerar que isso não significa que todos os problemas foram resolvidos, ainda há muito que se avançar na área de saúde. A dificuldade na redução mais significativa dos casos da doença deve-se a sua estreita ligação com a ocorrência do HIV/Aids.

O Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) notificou em 2010, 70.997 novos casos no Brasil, resultando em um coeficiente de incidência de 37,2/100.000 hab. Os dados do PNCT de 2010 colocam a Tuberculose como a 3ª causa de morte por doenças infecciosas e a 1ª dos usuários de drogas com Aids (OLIVEIRA, 2012).

3.5 DENGUE

Dentre as arboviroses⁵ que afetam o homem, a Dengue constitui-se em um sério problema de saúde pública no mundo, com aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas expostas

ao risco de infecção em cerca de 100 países de clima tropical e subtropical (KNUDSEN, 1995; CAVALCANTE, 2013). A expansão acelerada da doença resulta das mudanças ocorridas na sociedade a partir de meados do século XX, das quais se destaca o intenso processo de urbanização iniciado nos países subdesenvolvidos e que não foram acompanhados de políticas públicas eficientes.

Tauil (2001) e Cavalcante (2013) classificam a Dengue como uma arbovirose causada por qu (Bacilo Calmette Gerin).

4 Deter o avanço e reduzir sua taxa de incidência da doença até 2015.

5 O termo “arbovírus” origina-se das duas primeiras letras das palavras que compõem a expressão inglesa arthropod-borne, acrescida da palavra vírus. Eles constituem o maior grupo conhecido de vírus com 537 membros registrados no Catálogo Internacional dos Arbovírus e outros vírus de vertebrados do mundo, distribuídos em 63 grupos antigênicos. Possuem um genoma constituído por ácido ribonucléico (RNA), que pode ser segmentado ou não e apresentar-se com uma ou duas fitas. Faz exceção o vírus da febre suína africana, que possui o genoma com DNA, porém é comprovadamente um arbovírus. A maioria dos arbovírus atualmente registrados encontra-se distribuída dentro de seis famílias: Bunyaviridae, Flaviviridae, Reoviridae, Rhabdoviridae, Togaviridae e Asfaviridae. Alguns arbovírus constituem sério problema, global ou regional, de saúde pública devido a expressiva morbidade e/ou mortalidade que ocasionam. Dentre eles, ocorrem nas Américas o vírus da febre amarela, o vírus dengue, Oropouche, Mayaro e diversos agentes responsáveis por encefalite (MONATH, apud CRUZ; VASCONCELOS, 2008).

tro sorotipos distintos: DEN – 1, DEN – 2, DEN – 3 e DEN – 4, todas pertencentes à família *Flaviviridae* ao gênero *Flavivirus*, que reúne 53 espécies de vírus. O principal vetor de transmissão é o mosquito *Aedes aegypti*, um antropofílico de hábitos hematofágicos diurnos. O *A. Aegypti* está amplamente distribuído pela faixa intertropical da Terra, geralmente entre as latitudes 35° N e 35° S. Outro fator limitante de sua ocorrência é a altitude, normalmente, em áreas abaixo de 1.000 metros, apesar de ter registro de sua ocorrência em áreas acima de 2.000 metros, como na Colômbia e na Índia (OPAS, 1995). Caracteriza-se por ser um mosquito eminentemente urbano em ambientes intradomiciliares e peridomiciliares. Embora haja estudos sobre a doença, ainda não há no mercado vacina contra Dengue.

No Brasil, a distribuição da Dengue obedece, quanto ao tempo, a um padrão sazonal de incidência coincidindo com o verão por ser o período chuvoso com temperaturas elevadas, que contribuem para ambientes propícios à proliferação do vetor (BRASIL, 1996). Segundo Maciel, Júnior e Martelli (2008), o Brasil é considerado endêmico para a Dengue, tendo registro de casos em todas as unidades federativas, sendo que nas últimas décadas ocorreram várias epidemias no país.

Em decorrência das epidemias ocorridas no país dos problemas sociais e econômicos resultantes da Dengue, o governo lançou em 2001 o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue (PIACD), objetivando o aumento dos recursos federais, a descentralização das ações, fomentando campanhas de mobilização social e participação comunitária. O combate do vetor depende mais de ações educativas e de mudança de hábitos, do que de dispersão de inseticidas organofosforados. Segundo Tauil (2002), os inseticidas desencadeiam ou propiciam a resistência tanto das larvas, quanto dos mosquitos adultos.

Em complementação ao PIACD, foi instituído o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), que faz cotidianamente campanhas de esclarecimento quanto ao risco de proliferação do *Aedes aegypti*, de combate a possíveis focos nas residências e, de como agir em caso de suspeita da doença. Essas ações de esclarecimento e conscientização são feitas pelos agentes comunitários de saúde e equipes de Estratégia de Saúde da Família (ESF).

3.6 HIV/Aids

Pesquisas apresentam que o HIV surgiu na África Central em meados do século XX, em decorrência da mutação do vírus de primatas (em especial o macaco verde). Para Veronesie Focaccia (1991) e Forattini (1993) a infecção humana com o HIV está associada ao hábito de ingerir carne de macaco mal cozida que conserva sangue e secreções ou por arranhaduras e mordidas provenientes do contato íntimo do homem com macacos, devido à proximidade de convivência. Grmek (1995) defende que apenas o HIV-2 está relacionado aos primatas africanos, pois para ele, a origem do HIV-1 permanece como incógnita. O HIV é o causador da Aids. Pinto *et al.* (2007, p. 45) relataram que a Aids foi detectada inicialmente nos Estados Unidos da América, em São Francisco em meados dos anos de 1980.

A síndrome da imunodeficiência adquirida (aids) foi reconhecida em meados de 1981, nos EUA, a partir da identificação de um número elevado de pacientes adultos do sexo masculino, homossexuais e moradores de San Francisco, que apresentaram “sarcoma de Kaposi”, pneumonia por *Pneumocystiscarinii* e comprometimento do sistema imune, os quais, sabemos, hoje são características típicas da aids.

No Brasil, o primeiro caso de Aids foi confirmado em 1982, em São Paulo. A princípio, a doença se concentrou nas grandes metrópoles brasileiras, tendo como grupo de risco os homos-

sexuais e os usuários de drogas injetáveis. A partir dos anos 2000 o grupo de risco foi composto pelos heterossexuais, havendo um aumento no número de casos entre as mulheres (BRASIL, 2006; DOURADO *et al.*, 2006). Os grupos com maior vulnerabilidade social, ou seja, com menor nível de escolaridade e condição socioeconômica passaram a registrar os maiores índices de casos de Aids, particularmente os que atuam como profissionais do sexo, por não possuírem condição de exigir o uso do preservativo. Nos últimos anos o HIV/Aids migrou para as cidades de médio e pequeno porte, além das camadas mais pobres e mulheres (PINTO *et al.*, 2007).

Quanto mais intensa se torna a mobilidade humana, mais acelerada é a dispersão e o contágio das doenças transmissíveis, a exemplo do HIV/Aids. A possibilidade de enriquecimento nos garimpos, a abundância de madeira e os projetos de assentamento rural do INCRA, associados “ao progresso”, abertura de rodovias integrando a região Norte com as demais regiões brasileiras motivaram os fluxos migratórios rumo à Amazônia. Parker e Camargo Jr. (2000) consideram o Brasil um país extenso, cheio de contrastes e contradições, o que faz com que existam vários Brasis, demonstrando a existência de diferentes vulnerabilidades quanto à infecção do HIV/Aids. Ainda segundo os autores acima, as desigualdades socioeconômicas do país influenciam no número de registro de casos e de óbitos relacionados ao HIV/Aids. De acordo com Parker e Camargo Jr. (2002), para que as políticas de prevenção do HIV/Aids tenham melhores resultados deve haver um trabalho integrando as várias dimensões que determinam as diferentes vulnerabilidades à epidemia com transformações sociais substantivas.

Ayres (2002) afirma que, passados vinte anos e com todo avanço de conhecimento e de técnicas, a melhor forma de controle da Aids é a prevenção, pois, tais avanços não conseguiram alterar substancialmente os determinantes da vulnerabilidade do HIV e da Aids, sendo assim, propõe três estratégias: a) contextos de intersubjetividade, ou seja, delimitar espaços (sociais, culturais etc.) geradores de vulnerabilidade; b) uso da atitude emancipadora nas práticas educativas; c) descentralização das políticas, programas e ações dos grupos ou comportamentos de risco. Os aspectos de vulnerabilidade que favorecem a proliferação da Aids, considerados por Ayres (2002, p. 12):

[...] pobreza; a exclusão de base racial; a rigidez de papéis e condutas nas relações de gênero; a intolerância à diversidade, especialmente de opção sexual; o limitado diálogo com as novas gerações e a consequente incompreensão dos seus valores e projetos; o descaso com o bem-estar das gerações mais idosas e a impressionante desintegração da sociedade civil no mundo globalizado.

As terapias retrovirais acabaram com a concepção de que Aids é sinônimo de morte, o que foi muito difundido em meados dos anos 1980. A partir de então, percebeu-se a necessidade de mudar as práticas e estratégias de controle e prevenção da doença.

Corroborando com Ayres, Ferreira (2008) analisa que, para a formulação de políticas públicas sobre controle e combate do HIV/Aids, se faz necessária a constante atualização sobre o nível de informação e percepção de risco do público alvo. Partindo dessa análise, Bastos e Barcellos (1995) evidenciam a fragilidade das áreas de fronteiras nas regiões Centro-Oeste e Norte (especialmente Roraima e Amapá) quanto à evolução da epidemia de HIV/Aids. Embora possuam menor densidade demográfica em relação às demais UF's do país, há nessas áreas contínuos deslocamentos populacionais concentrados entre jovens sexualmente ativos.

Em 2007, o Programa Nacional de DST/Aids atuava nas 26 UF's e no Distrito Federal e em 390 municípios. Esse programa busca reduzir a incidência da infecção pelo HIV/Aids e outras DST, através do fortalecimento das instituições públicas e privadas responsáveis pelo controle dessas doenças, ampliando assim a qualidade e o acesso ao diagnóstico, tratamento e assistência (PINTO

et al., 2007). Segundo o Boletim Epidemiológico HIV/Aids (Brasil, 2012), aproximadamente 46 mil pessoas com HIV foram atendidas pela primeira vez na rede pública de Serviços de Assistência Especializada (SAE) e 313 mil receberam medicamentos antirretrovirais pelo SUS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratar das doenças negligenciadas requer cautela por parte dos pesquisadores, visto que existe uma linha tênue entre a eficácia no cumprimento das metas estabelecidas e o descontrole da doença, considerando que são doenças para as quais as populações mais vulneráveis socialmente encontram-se mais expostas a contaminação e disseminação das mesmas. As campanhas realizadas pelo governo brasileiro nas diferentes esferas, a princípio, têm se mostrado eficientes para algumas doenças, como Malária, Tuberculose e HIV/Aids, o que não significa que estejamos numa situação de controle.

A Malária, doença endêmica da Amazônia com 99,8% dos casos no país, apresenta um grande avanço em seu controle nos últimos anos, quando os governos federal, estaduais e municipais passaram a atuar de maneira mais integrada, o que possibilitou a redução das taxas de propagação da doença.

A Tuberculose tem apresentado quedas nas taxas de incidência desde 2004, paralelamente o percentual de cura tem aumentado no país. Todavia, o maior obstáculo a ser superado para que o tratamento seja mais eficiente consiste no abandono do mesmo por parte dos pacientes. Outro problema é a associação de Tuberculose com HIV o que torna a proporção de cura ainda menor. Deve-se frisar, ainda, que muitos diagnósticos da doença são realizados tardiamente, de forma “passiva”, invertendo a lógica preconizada pelo PNCT, através do qual o diagnóstico deve ser “ativo” por meio da medicina preventiva. Dessa forma, os custos com o tratamento dos doentes aumentam além de comprometer a taxa de cura.

Nesse cenário de metas a serem atingidas, a Dengue, que é uma das doenças mais conhecidas pela sociedade, tem apresentado um grande obstáculo a ser ultrapassado para que o estado e país possam atingir as metas do objetivo 6 dos ODM's. Seu vetor adaptou-se aos ambientes antropizados, onde encontrou grande diversidade de criadouros para se reproduzir. O controle do *Aedes aegypti* é uma das maiores dificuldades para o controle da doença, pois numa sociedade baseada no uso de descartáveis torna-se muito mais difícil. Consequentemente o Brasil sofre anualmente grandes epidemias da doença.

Quanto ao HIV/Aids, há grande preocupação. Apesar de o país ser referência mundial na terapêutica da doença com cobertura total do tratamento, isso não tem contribuído para a redução do número de novos casos. O número de pessoas infectadas pelo HIV tem aumentado anualmente e, apesar do coeficiente de incidência da doença no país mantenha-se relativamente estável. É importante frisar que o governo brasileiro amplia esforços na luta contra a epidemia e investe no desenvolvimento de ações para a promoção da saúde, a prevenção da infecção e a assistência às pessoas vivendo com HIV/AIDS, bem como a transmissão vertical do vírus. Entretanto, deve-se considerar que número de casos aumenta a cada ano em praticamente todos os estados da federação.

Diante deste cenário é preciso destacar a importância das ações integradas entre as diferentes esferas do governo em consonância com a sociedade. Como resultado desses esforços o Brasil começa a apresentar uma mudança de cenários para a prevenção e o combate dessas doenças, demandando sempre um maior envolvimento da sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

ART, W. H. **Dicionário de ecologia e ciências ambientais**. São Paulo: UNESP/Melhoramentos, 2001.

AYRES, J. R. C. M. Práticas educativas e prevenção de HIV/Aids: lições aprendidas e desafios atuais. **Interface _ Comunic, Saúde, Educ**. Botucatu, v. 6, n. 11, p. 11-24, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v6n11/01.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

BASTOS, F. I.; BARCELLOS, C. Geografia social da AIDS no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 52-62, 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v29n1/09.pdf>>. Acesso em: 19 julh. 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil e Constituição de Roraima**. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 2004.

_____. Ministério da Saúde. DATASUS. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginirr.def>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

_____. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

_____. Ministério Público Federal. Procuradoria da República em Roraima. **Roraima vive epidemia de malária**. Boa Vista: PRRR, 2010. Disponível em: <<http://www.prrr.mpf.mp.br/noticias/22-04-2010-reserva-yanomami-indios-sofrem-com-paludismo/>>. Acesso em 13 abr. 2015.

_____. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

_____. Ministério da Saúde. DATASUS. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br>>. Acesso em: 16 ago. 2014.

_____. Conselho Nacional de Saúde. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/legislacao/nobsus96.htm>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. Boletim Epidemiológico - Aids e DST, ano III, n. 1. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/sites/default/files/BOLETIM2006internet_0.pdf>. Acesso em: 17 out. 2014.

_____. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico Aids e DST**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/boletim_epidem_hivaid_2012.pdf>. Acesso em 08 de agosto de 2015.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A Saúde e seus Determinantes Sociais. **PHYSIS: Ver. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/physis/v17n1/v17n1an1a06.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

CARLOS, A. F. A. **A (re) produção do espaço urbano**. São Paulo: EDUSP, 2008.

CAVALCANTE, M. P. R. **Distribuição espacial da dengue nas áreas urbanas e periurbanas de Palmas de 2008-2010, segundo ótica geomédica**. 2013. 210 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde), Universidade de Brasília, Brasília, 24 out. 2013.

CONSTITUIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE DE 1946. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/hist/official_records/Constitution.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2014.

COSTA, M. C. N.; TEIXEIRA, M. G. L. C. A concepção de “espaço” na investigação epidemiológica. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 271-279, abr-jun, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csp/v15n2/0312.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2013.

DOURADO, I. et al. Tendências da epidemia de Aids no Brasil após a terapia antirretroviral. **Rev. Saúde Pública**. São Paulo, v. 40, supl. p. 9-17, abr., 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000800003>. Acesso em 22 ago. 2014.

FERREIRA, M. P. Nível de conhecimento e percepção de risco da população brasileira sobre o HIV/

Aids, 1998 e 2005. **Ver. Saúde Pública**. São Paulo, v. 42, supl. 1, p. 65-71, fev., 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rsp/article/viewFile/32436/34674>>.

Acesso em: 14 abr. 2014.

FORATTINI, O. P. Aids e sua origem. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 27, n. 3, p. 153-154, 1993. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v27n3/01.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2014.

FORMIGA, N. S.; LIMA, D. A incidência e o controle da tuberculose a partir da descentralização de política de saúde no estado da Paraíba, Brasil. **Psicologia.PT**. Porto, ISSN 1646-6977, jul. 2013. Disponível em:<<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0704.pdf>>.

Acesso em: 22 set. 2014.

GRMEK, M. O enigma do aparecimento da Aids. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 9, n. 24, p.229-239, maio/ago., 1995. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141995000200011&lng=pt&nrm=iso)

[sci_arttext&pid=S0103-40141995000200011&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141995000200011&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 22 jul. 2014.

HIJJAR, M. A.; PROCÓPIO, M. J. Tuberculose – Epidemiologia e Controle no Brasil. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 15-23, jun/dez., 2006. Disponível em: < http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=228>.

Acesso em: 12 mar. 2014.

JUNQUEIRA, R. D. Geografia Médica e Geografia da Saúde. **HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 5, n. 8, p. 57-91, jun.,2009.

Disponível em:<<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/viewFile/16931/9336>>. Acesso em: 20 set. 2013.

KAGER, P. A. Malaria control: constraints and opportunities. **Tropical Medicine & International Health**, Amsterdam, v. 7, n. 12, p. 1042-1046, 2002. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-3156.2002.00981.x/epdf>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

KNUDSEN, A. B. Global distribution and continuing spread of Aedes albopictus. **Parassitologia**, Roma, v. 37, n. 2-3, p. 91-97, 1995. Disponível em: <<http://www.mosquitocatalog.org/files/pdfs/MQ0106.pdf>>.

Acesso em: 26 nov. 2013.

LACAZ, C. S. Conceituação. Atualidade e interesse do tema. Súmula histórica. In: _____. **Introdução à Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: Edgard Blucher, 1972. p. 1-22.

LEMOS, J. C.; LIMA, S. C. A Geografia Médica e as Doenças Infecto-parasitárias. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 6, p. 74-86, jun., 2002. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15296/8595>>. Acesso em: 23 Nov. 2013.

LIMA, S. C.; GUIMARÃES, R. B. Determinação Social no Complexo Tecno-Patogênico Informacional da Malária. **HYGEIA**, Uberlândia, v. 3, n. 5, p. 58-77, dez., 2007. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16884>>. Acesso em: 11 mar. 2014.

MACIEL, I. J.; JUNIOR, J. B. S.; MARTELLI, C. M. T. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. **Revista de Patologia Tropical**. Goiânia, v. 37, n. 2, p. 111-130, maio/jun. 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/download/4998/4185>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

MOREL, C., M. A Pesquisa em Saúde e os Objetivos do Milênio: desafios e oportunidades globais, soluções e políticas nacionais. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 261-270, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v9n2/20380.pdf>>. Acesso em: 2 dez. 2013.

OLIVEIRA, J. V. **Avaliação da qualidade da assistência a coinfeção tuberculose/HIV na atenção básica do município de Boa Vista – RR**. 2012. 113 f. Dissertação (Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, abr. 2012. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fbvssp.iciet.fiocruz.br%2Ffildbi%2Fdocsonline%2Fget.php%3Fid%3D3456&ei=HGc0Vd_6C4LisAT-ioCgCg&usq=AFQjCNHqLX0stWGC_JhXL3tcOS0h7oHylQ&bvm=bv.91071109,d.eXY>.

Acesso em: 24 maio 2014.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades. **Organización Panamericana de la Salud**, 2 ed. Washington, 2002, 36 p. – (Serie PALTEX N° para Técnicos Medios y Auxiliares N° 24). Disponível em: <http://www.Paho.org/bra/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1269&Itemid=>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

_____. Dengue y dengue hemorrágico em las Américas: guías para supervención y control / Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas: guidelines for prevention and control.

Organización Panamericana de la Salud, Washington, n. 548, p. 1-109, 1995. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?Isis>

Script=iah/iah.xis&src=google&base=PAHO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=20829&indexSearch=ID>. Acesso em: 10 abr. 2014.

PARKER, R.; CAMARGO Jr. K. R. Pobreza e HIV/AIDS: aspectos antropológicos e sociológicos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, sup. 1, p. 89-102, 2002.

PEITER, P. C. **Geografia da Saúde na Faixa de Fronteira Continental do Brasil na passagem do Milênio**. 2005. 314 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, dez. 2005.

PESSÔA, S. B. **ENSAIOS MÉDICO-SOCIAIS**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.

PINTO, A. C. S. et al. Compreensão da pandemia da Aids nos últimos 25 anos. **DST – J. Bras. Doenças Sex. Transm.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 45-50, jan./mar., 2007. Disponível em: <<http://www.dst.uff.br/revista19-1-2007/7.pdf>>. Acesso em 26 fev. 2014.

SAN PEDRO, A.; OLIVEIRA, R. M. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. **Revista Panamericana Salud Publica**, Washington, v. 33, n. 4, p. 294-301, 2013. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v33n4/a09v33n4.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2014.

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

SANTOS, M. L. S. G. et al. Pobreza: caracterização socioeconômica da tuberculose. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 15 n. spe, p. 762-762, set/out., 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15nspe/pt_07.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2014.

SCHEFFER, M. (Cord.). **Demografia Médica no Brasil**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo: Conselho Federal de Medicina, 2011. E-book. Disponível em: <http://www.cremesp.org.br/pdfs/demografia_2_dezembro.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2015.

SOUZA, W. **Doenças Negligenciadas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. E-book. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-199.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2014.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Cadernos de Saúde pública**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 99-102, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/csp/v17s0/>

3885.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.

_____. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 867-871, maio/jun., 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.](http://www.scielo.br/pdf/csp/v18n3/9314.pdf)

[br/pdf/csp/v18n3/9314.pdf](http://www.scielo.br/pdf/csp/v18n3/9314.pdf)>. Acesso e12 abr. 2014.

VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de Infectologia**. 2. ed. Rio Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

XAVIER, A. I. ONU: a Organização das Nações Unidas. In: RODRIGUES, Ana Luísa; OLIVEIRA, Filipe, OLIVEIRA, Gonçalo; COELHO, Inês; COUTINHO, Inês; MATOS, Sara. **A Organização das Nações Unidas**. Coimbra: Publicações Humanas, 2007. p. 9-174. E-book. Disponível em:<http://www.dhnet.org.br/abc/onu/onu_humana_global_onu.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2013.

GEOGRAFIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA BALIZA -RR

MARIA NÉLIA ARAÚJO
HAROLDO SCACABAROSS
EUZIMAR DO S. NUNES

Resumo

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos que obedeça à legislação, desde a coleta até a sua disposição final, tem gerado impactos negativos ao meio ambiente e na qualidade de vida da população. Este estudo vem abordar a Geografia dos Resíduos Urbanos Gerados Sólidos em São João da Baliza - RR. Tem como objetivo geral levantar dados a respeito desse gerenciamento, desde a geração, passando pelo manejo, até a disposição final. Também se busca conhecer como se dá o processo de gerenciamento de resíduos sólidos, ou seja, como ocorrem, quais os responsáveis e os problemas ambientais advindos pelo acúmulo de resíduos sólidos urbanos. Para desenvolver este estudo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, buscando informações para melhor fundamentar a temática. Também foi feita pesquisa de campo, a fim de entender a realidade do município em relação à geração de resíduos sólidos. Adotou-se uma abordagem qualitativa com o intuito de aprofundar mais sobre determinados conceitos considerados importantes. O município de São João da Baliza, apesar dos problemas ambientais e de todos os problemas administrativos, ainda pode escrever uma nova história quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos, podendo concluir a elaboração do Plano Municipal de RSU, que vem beneficiar e, assim, sanar os sérios problemas no município. Acredita-se na relevância deste trabalho e espera-se com esse estudo que se desenvolvam trabalhos voltados para educação ambiental, envolvendo as instituições educacionais e a população.

Palavras-Chave: Resíduos Sólidos. Impactos. Gerenciamento

Abstract

The management of municipal solid waste which obeys the legislation, from collection to final disposal has created negative impacts to the environment and population's quality of life. This study addresses the Geography of Urban Waste Generated Solid in São João da Baliza – RR. It has the general objective to collect data about this management, from generation, passing by management, to final disposal. It also seeks to know how is the process of solid waste management, in other words, as they happen, the people in charge and environmental problems caused by solid waste accumulation. To develop this study, was carried out a literature search, aiming to get information to better support the theme. It was done field research in order to understand the reality of the city in respect to solid waste generation. A qualitative approach in order to go deeper on certain concepts considered important was adopted. The city of São João da Baliza, despite environmental problems and all administrative problems, can still write a new story about the management of solid waste, can complete the drafting of the Municipal Plan of MSW, which comes to benefit and thus remedy the serious problems in the city. It is believed in the relevance of this work and it is hoped with this study to develop studies related to environmental education, involving educational institutions and the population.

Key-Words: Solid Waste. Impacts. Management.

1. INTRODUÇÃO

O correto gerenciamento e destino final para os Resíduos Sólidos Urbanos se fazem importantes para a sociedade nos dias atuais, ou seja, pela sua problemática. Com o crescimento demográfico, a mudança ou a criação de novos hábitos, a melhoria nas condições de vida e o desenvolvimento industrial, há um aumento na geração desses resíduos que, conseqüentemente, poluem o meio ambiente.

Ao longo das últimas décadas, a humanidade vem passando por um rápido processo de crescimento populacional e urbanização, o que levou a grande maioria da população a viver em cidades. Percebe-se que, com esse crescimento, os impactos e manejo inadequado de resíduos sólidos e da limpeza urbana são enormes sobre o dia a dia da população, que afeta à saúde pública.

Com a conscientização da importância do saneamento ambiental, hoje a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são marcas de qualidade da administração pública e do desenvolvimento de populações em muitos lugares. Contudo, em outros tantos lugares, o manejo inadequado dos resíduos sólidos, desde a geração até a destinação final, pode resultar em riscos ambientais, sociais, econômicos e à saúde pública. Para enfrentar estas questões, os governos federal, estadual e municipal têm formulado políticas e adotado práticas de gestão com vistas à prevenção e ao controle da poluição, a proteção e a recuperação da qualidade ambiental, e a promoção da saúde pública.

Recentemente aprovada, após mais de 20 anos de discussão no Congresso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, no país é regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. A referida lei apresenta diversos pontos importantes para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos dentro do país, respeitando-se, prioritariamente, a seguinte ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e, por fim, a disposição final ambientalmente adequada em aterros, além disso, a lei previu a expansão da coleta seletiva de materiais recicláveis às moradias, com inserção prioritária das cooperativas ou associações de catadores, e determinou que as prefeituras fizessem a compostagem dos resíduos sólidos.

A PNRS visa responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, cada um com sua parcela de participação no processo, desde a obtenção da matéria-prima até seu correto descarte após o uso. Observa-se que a participação de cada um é fundamental para o devido cumprimento da lei, para que haja qualidade da saúde de cada indivíduo e o ambiente seja cada vez mais preservado.

Diante disso, a pesquisa visa fazer uma abordagem sobre os cuidados que se deve ter para com o meio onde se vive, já que a quantidade de lixo ou resíduo é preocupante. A pesquisa é dividida em três tópicos, sendo que o primeiro se refere ao histórico e onde está localizado o município de São João da Baliza, abordando sua criação, de onde vieram à maioria dos moradores, entre outras informações. O segundo tópico refere-se ao conceito, legislação e variáveis referentes aos resíduos sólidos, e o terceiro tópico trata do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de São João da Baliza. Logo, busca-se estudar porque as pessoas adquirem muitos produtos, e se desfazem de outros. Acredita-se que é necessário tomar sérias providências para com este problema, ou seja, exigir mais dos governos, prefeitos, e a sociedade, para que se responsabilizem com a destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

2. RESÍDUOS SÓLIDOS

O espaço urbano é responsável pela maior geração de resíduos sólidos, sendo necessária a

execução de um processo de gerenciamento de resíduos sólidos que contemple toda população de forma a amenizar os impactos sociais e ambientais. A ABNT (2004) classifica como Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) “os rejeitos produzidos na área urbana, tais como os resíduos comerciais, residenciais e públicos, com exceção dos resíduos específicos, tais como os da saúde, industriais, portos, aeroportos e zonas de fronteira e ainda aqueles estabelecidos em legislação específica são de responsabilidade exclusiva de seu gerador, conforme tipificado no quadro 1.

A palavra lixo é comumente associada à sujeira, imundície, coisas inúteis e sem valor, e por isso, é jogado fora. Para Santos Brasil (2007, p.88), a definição mais técnica é que os resíduos sólidos são provenientes de todas as atividades humanas, sobras de matérias-primas, processos de extração de recursos naturais, folhas, terra e areia espalhadas pelo vento. Referir ao lixo agrava o tratamento dado pela população aos mesmos, pois à medida que se desconsidera a importância do uso e manejo adequado dos resíduos que produzem, a população retira de si a responsabilidade de tomar medidas de controle e prevenção no tratamento de um problema comum a todos.

TIPOS DE LIXO	RESPONSÁVEIS PELO GERENCIAMENTO ATÉ A DESTINAÇÃO FINAL
Domiciliar - Sobra de alimentos, jornais, fralda descartáveis, embalagens e vários outros itens. Comercial - Papel, plástico, embalagens diversas, sobras de frutas, verduras. Público- Limpeza de praças, galerias, córregos, terrenos baldios, podas de árvore.	Prefeitura Municipal de São João da Baliza - RR
Hospitalar- Agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, animais usados em testes, sangue coagulado, remédios, luvas, etc. Espacial- Resíduos de higiene pessoal, resto de alimentos. Industrial- Está representado por resíduos de cinzas, óleo, lodo, corrosivos, substâncias alcalinas. Agrícola- Embalagens de adubos e agrotóxicos, defensivos agrícolas, ração, resto de colheita.	Gerador

Quadro 1 - Classificação dos resíduos sólidos segundo as Normas Técnicas na NBR - 10004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Fonte: CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem, que vem sendo adotada nas Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos.

2.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

União, os estados e municípios são co-responsáveis em organizar e manter o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos devendo encontrar soluções conjuntas para amenizar os problemas advindos do acúmulo de Resíduos Sólidos no meio ambiente.

A Constituição Federal 1988 no artigo 225 trata da lei da Política Nacional do Meio Ambiente afirma que: “(...) todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações”. Isso significa que todo indi-

víduo tem direito de viver em um ambiente limpo e saudável e ser orientado quanto ao cuidado que deve ter para com o espaço onde vive, sendo importante que haja trabalhos de Educação Ambiental.

Os RSU também se encontram na Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, onde encontra-se a seguinte definição: Art. 1º Entende-se por educação ambiental “Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. (BRASIL, 1999). Segundo Carvalho (2006, p. 71),

A Educação Ambiental é considerada inicialmente como uma preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização, que seja capaz de chamar a atenção para a má distribuição do acesso aos recursos naturais, assim como seu esgotamento, e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas.

Após cerca de 20 de tramitação no Congresso Nacional, o Governo Federal sancionou a Lei nº 12.305/10, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Nela os RSU caracterizam-se por englobar os resíduos domiciliares, ou seja, aqueles originados nas atividades domésticas em residências urbanas, e os resíduos provenientes da limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana).

Esta mesma lei traz definições para o gerenciamento de resíduos sólidos, caracterizado pelo conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da lei. “O desafio da limpeza urbana não consiste apenas em manter limpas ruas, praças e avenidas, mas, também, em coletar e dar destino adequado ao lixo urbano, cujo volume de produção cresce mais que a população”. (SILVA, 2008).

A lei diz também que: “Todas as cidades brasileiras teriam até agosto de 2012 para elaborar o Plano Municipal de Resíduos Sólidos. Mas ao expirar a data, apenas 9% dos municípios haviam elaborado o plano”. Contudo, estas ainda teriam até agosto de 2014 para elaboração desse plano e assim fecharem os lixões, ou seja, os locais onde os resíduos são depositados de forma inadequada. O aterro sanitário, que surgiu na década de 30 com o objetivo de confinar o lixo, é o método mais viável para a disposição final dos resíduos. O terreno é preparado para a deposição do lixo, sem impacto ambiental, é um mecanismo utilizado para resolver os problemas causados ao meio ambiente, evitando dessa forma riscos à saúde pública.

2.2 Legislação Estadual

Os estados devem ter grande compromisso para com o gerenciamento dos resíduos sólidos. Precisam dar prioridade ao cumprimento à legislação que trata do tema Legislação Ambiental Art. 2º, onde o mesmo promove o desenvolvimento sócio econômico, em harmonia com a conservação, a defesa, a recuperação e a melhoria do meio ambiente, visando assegurar a qualidade de vida.

Nesse sentido, a sociedade precisa se comprometer a fazer a coleta permanente e seletiva do lixo doméstico. Mais que isso: os governos precisam formular políticas públicas efetivas de gestão dos resíduos sólidos, de forma inadiável. Aliás, os municípios roraimenses estão todos atrasados quanto ao cumprimento dessa obrigação. O meio ambiente e a saúde da população não podem ser postos em risco. A Legislação Ambiental do Estado de Roraima, Lei nº. 007, de 26 de agosto de 1994, em seu segundo artigo, título I, garantem a Manutenção do Meio Ambiente ecologicamente

equilibrado, promovendo sua proteção, controle, recuperação e melhoria (BRASIL, 2002, p. 13).

A Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010, diz no art. 16 que a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos nos termos previstos por esta lei, é condição para os estados terem acesso a recursos da União ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de Resíduos Sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de crédito ou fomento para tal finalidade. Contudo, há carência de áreas para implantação de aterro sanitário no estado de Roraima, aumentando sensivelmente pela rigidez na avaliação das regiões em potencial, devido à expansão urbana. É uma obra de alto investimento com relação à infraestrutura. Cavinatto (2010, p.59) afirma que,

No aterro sanitário, os caminhões de coleta descarregam sua carga próxima ao barranco. Em seguida um trator empurra e passa diversas vezes sobre o material, formando um monte bem compacto, que no final do dia é recoberto com terra, constituindo uma célula de lixo, isto é, certa quantidade de lixo contida no interior de uma camada de argila.

Acredita-se que todos os envolvidos no processo têm consciência da importância desse trabalho, e que este pode contribuir para evitar os graves problemas ambientais evidentes nos municípios de Roraima.

2.3 Legislação Municipal

Além do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, os municípios devem elaborar seu plano municipal, tendo condições de ter acesso a recursos do Estado, e assim, controlar e gerenciar os resíduos sólidos do município. De acordo com a página 9, a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, no Art. 18. Define também que seja elaborado o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei.

Percebe-se a responsabilidade dos municípios para com os resíduos sólidos produzidos pelos seus moradores. Devem, de acordo com a lei, encontrar meios que resolvam situações que coloquem em perigo a saúde da população. Isso pode ser iniciado com a escolha de um terreno que deve ser preparado adequadamente, e estar com o plano de gerenciamento bem elaborado para que os recursos sejam disponibilizados. Para isso, foi dado tempo para que os municípios elaborassem esses documentos referentes destino e tratamento dos resíduos. O SEBRAE afirma que,

Os planos municipais devem prever também programas e ações de educação ambiental, de participação de catadores e outros grupos interessados, além de “mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos”. Os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos podem ser dispensados, da elaboração de plano próprio. (2010, p.18).

São inúmeras as formas de resolução dos impasses ambientais, sendo necessário comprometimento, responsabilidade e ação para que as soluções sejam de fato encontradas e haja mais qualidade de vida para as pessoas.

3. HISTÓRICO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA BALIZA

Na década de 80, colonos oriundos das regiões Sul e Nordeste do Brasil desembarcaram nas proximidades da BR 210, atraídos pelos projetos oficiais de ocupação, que tinham como objetivo o desenvolvimento da região sul do então Território Federal de Roraima. São João da Baliza foi elevado à condição de município em 1982 e está localizado na região sul do estado de Roraima, dis-

tante da capital 352 km. A área de seu território é de 4.284,122 km² (SEPLAN, 2010). O município foi criado pela Lei Federal nº 7.009, de 01 de julho de 1982. Está localizado a 255m de altitude, nas encostas da serra Acaraí. “Encontra-se a 0°57’02” de latitude e 59°54’41” de longitude (IBGE, 2008).

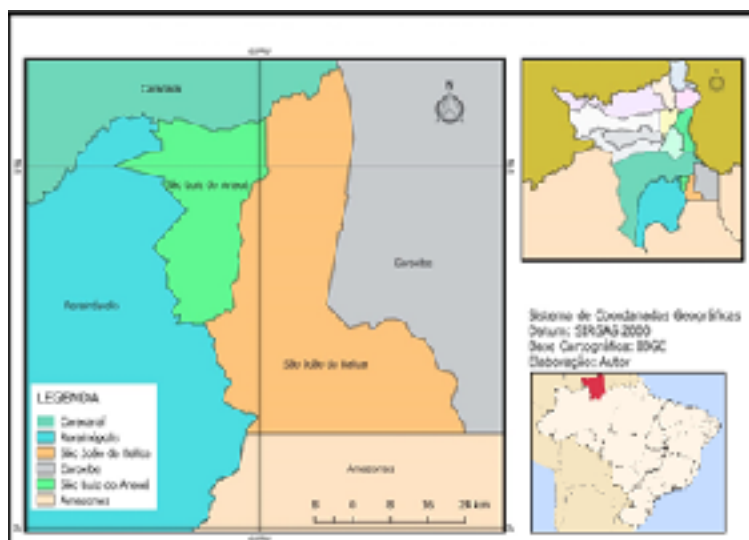


Figura 1 – Mapa de localização do município

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2014), adaptado por SANTOS e RUFINO.

Dentre os problemas que o município enfrenta, está o desafio de como lidar com os resíduos sólidos gerados pela população e como destiná-los de maneira correta. Vale ressaltar que a população do município cresce paulatinamente. No ano 2000, a população era de 5.091, alcançando, em 2010, 6.778, em 2014, 7.401 habitantes (IBGE, 2014).

4. METODOLOGIA

A pesquisa do caráter exploratório pautou-se na pesquisa bibliográfica, alicerçando-se em livros, artigos científicos, sites oficiais e visita a campo. Optou-se pelo método qualitativo, por entender que é um método viável e que permite abordar os fatos na íntegra. Além disso, entende-se que este método pode conferir redirecionamento da investigação, oferecendo vantagens no planejamento das ações. Alguns passos foram enumerados:

1. Visitas técnicas;
2. Entrevistas (com Secretário municipal do Meio Ambiente, Secretário de Obras e Urbanismo, Secretário de Educação e Cultura);
3. Visita a fim de colher informações sobre o plano de gerenciamento de resíduos sólidos do município, se este já fora concluído e o que a secretariado meio ambiente tem feito para contribuir para possíveis soluções;
4. Visita a Secretaria do Meio Ambiente no intuito de saber como ocorre à coleta dos resíduos sólidos no município e quem são os responsáveis pela coleta, entre outras informações, as informações foram cedidas pelo secretário do Meio Ambiente.
5. Visita ao local de disposição final dos RSU na cidade, a fim de verificar sua localização, aces-

so e a poluição;

6. Entrevista com quatro catadores de recicláveis para saber se esta atividade gera algum lucro, para quem vendem e quanto ganham com este trabalho;

7. Observar junto à Secretaria do Meio ambiente o porquê de o plano de gerenciamento de resíduos sólidos do município ainda não estar concluído e quais benefícios que o município teria com o plano.

Toda essa busca permitiu uma reflexão sobre a real importância de o município agilizar esse plano de gerenciamento. Os resíduos produzidos no município teriam uma destinação correta e os impactos no ambiente reduziram significativamente.

5. RESULTADO E DISCUSSÕES

O crescimento demográfico evidenciado no município, combinado com mudanças de hábitos, melhoria do nível econômico e desenvolvimento populacional causam um aumento na quantidade gerada de resíduos, agravando os problemas de disposição. Diante das abordagens feitas sobre os problemas ambientais, sobre as necessidades e responsabilidades, pode-se dizer que os hábitos da população contribuem para os problemas existentes e podem se agravar cada vez mais.

Observou-se que no município há muito material rejeitado de forma inapropriada nas ruas da cidade. As lixeiras estão sempre abarrotadas de materiais que são destinadas ao lixão. E, por isso, não há dúvida de que algumas medidas necessitam ser tomadas para que a população Baliziense contribua, na medida do possível, com a diminuição desses materiais que demoram tanto tempo no solo. A literatura recomenda que esse processo deve-se dar por meio de ações voltadas para Educação Ambiental, iniciadas prioritariamente nos espaços escolares.

Além disso, a existência de cooperativas que recebessem esses materiais contribuiria para a diminuição do volume de RSU no município. Grandes quantidades de garrafas pet são incineradas nos quintais e uma minoria doada a um dos pequenos empresários da cidade que vende iogurte. De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente e dado da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Turismo, os resíduos são variados e fáceis de serem selecionados. Também se faz necessário adotar medidas de prevenção e controle da poluição, por meio de políticas públicas e conscientização da população quanto a perversão, manejo e disposição final dos resíduos sólidos.

O Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos é entendido como “um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, com base em critérios sanitários ambientais e econômicos para coletar, tratar, dispor o lixo de seu município”. Contudo, mesmo que imperceptíveis, o município tem dado alguns passos na busca de melhorar o ambiente e cumprir o que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O fortalecimento da gestão ambiental, só acontecerá com a estruturação da SEMATUR, equipando-a com todos os recursos pessoais e materiais necessários, para com isso alcançarmos os nossos objetivos desejados no ano de 2014, que é o de desenvolver com eficiência as ações inerentes ao órgão Ambiental, diminuindo a distância entre a demanda da sociedade e a nossa capacidade de resolver as questões ambientais no município. (SEMATUR, 2011, p.4).

A prefeitura dispõe de um serviço de coleta deficitária de resíduos sólidos domiciliares, que já resultou em denúncias de moradores que residem no Bairro Nova Esperança, próximo ao lixão, os quais reivindicam providências do município e do Ministério Público, uma vez que o armazena-

mento de lixo coloca em risco sua saúde, em virtude da proliferação de vetores, tais como ratos, baratas, moscas, mosquitos; situação que contraria todos os preceitos constitucionais firmados, sobretudo no pilar da dignidade humana.

Vale ressaltar que no dia 19 de junho de 2014, no Diário de Justiça Eletrônico, ano XVII- EDIÇÃO 5293 004/119, o Ministério Público interditou o lixão, conforme fls. 43/142, devido à denúncia, as providências pleiteadas inicialmente em ação civil pública ajuizada em 2008, na qual fora apresentada tutela antecipada no sentido de determinar ao município que apresentasse aos órgãos competentes o projeto de recuperação da área degradada no prazo de 30 dias, bem como iniciasse as obras de recuperação após a aprovação do projeto, sob pena de multa diária de 10 salários mínimos. Devido à interdição do lixão, a administração da Prefeitura recorreu da sentença e se comprometeu no prazo de 13 meses, a recuperar a área degradada, construir um aterro sanitário nos termos da legislação ambiental vigente e disponibilizar lixeiras públicas nas esquinas das ruas da cidade. A administração municipal, até a presente data (13/06/2015), não cumpriu o acordo judicial.

A única solução encontrada pela administração municipal foi fazer parceria com o município de São Luiz do Anauá. De acordo com o Secretário do Meio Ambiente do município, o prefeito de São Luiz permitiu que fosse transportado RSU de São João da Baliza para São Luiz, sendo apenas uma caçamba de $\frac{3}{4}$ para transportar os resíduos sólidos somente três vezes por dia ao lixão, não ficando isto firmado em documento, porque este acordo pode ser desfeito a qualquer momento (Figuras 2 e 3).



Figura 2 - Caçamba $\frac{3}{4}$ na coleta de RSU
Fonte: *In Loco*. Maria Nélia Araújo (2015).



Figura 3 - Trabalhadores na varrição de Logradouro
Fonte: *In Loco*. Maria Nélia Araújo (2015).

Por meio de entrevistas com os 04 (quatro) garis que trabalham na coleta dos resíduos sólidos do município, foi possível constatar que são contratados pela Prefeitura Municipal, recebem 01 (um) salário mínimo. Eles utilizam como vestimenta para o exercício da função: calça, camisa, e luvas como proteção; transportam os resíduos coletados no caminhão tipo $\frac{3}{4}$, faz essa coleta de segunda a sexta feira apenas três vezes ao dia, não suprimindo a necessidade do município de São João da Baliza.

Conseqüentemente os resíduos em São João da Baliza ficam acumulados, e a população queima ou se desfaz deles na BR 210, nos terrenos baldios em frente às próprias residências e até mesmo nas vicinais. O serviço de varrição é realizado, porém a maioria dos rejeitos fica amontoado nas ruas, os animais espalham, deixando o centro da cidade com uma poluição visível. Nesse sentido, o acúmulo desses Resíduos causa ao ambiente um grande impacto e que precisa ser

amenizado, figuras 4 e 5.



Figura 4 - Depósito irregular de resíduos Comerciais

Fonte: *In Loco*. Maria Nélia Araújo (2015).



Figura 5 - Resíduos depositados às margens da BR 210

Fonte: *In Loco*. Maria Nélia Araújo (2015).

Constatou-se, por meio de relatos de moradores e administradores municipais (Secretário de Obras e Secretário do Meio Ambiente), que o município não dispõe de medidas de prevenção ou controle ambiental e de saúde pública, como por exemplo, a instalação de lixeiras ou contêineres. Alguns moradores compram lixeiras e instalam, outros penduram as sacolas nas cercas ou lançam na frente da própria residência. Já as instituições públicas têm lixeiras, mas os animais rasgam e destroem, em busca de alimentos. Por não conter técnicas básicas necessárias, e nenhuma forma de proteção ambiental e sanitária, o tipo de disposição realizada é considerada preocupante para o equilíbrio ambiental como pode ser observado nas figuras 6 e 7.



Figura 6 - Lixeira com resíduos espalhados em frente a Órgão Público

Fonte: *In Loco*. Maria Nélia Araújo (2015).



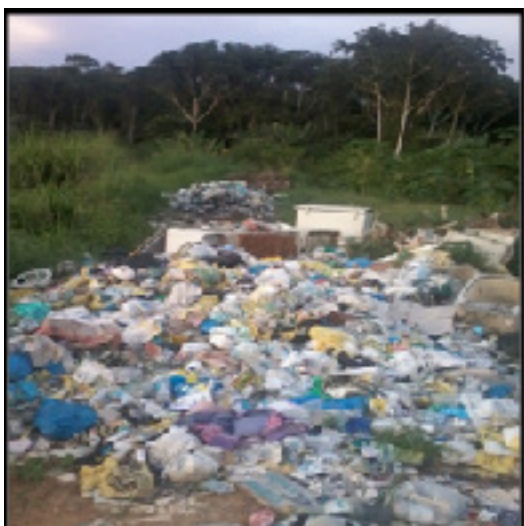
Figura 7 - Resíduos expostos na frente das residências.

Fonte: *In Loco*. Maria Nélia Araújo (2015).

O Município já possuiu áreas de depósitos irregulares (dois lixões), sendo o 1º desativado (localizado no bairro Morro da Cutia). Segundo informações de moradores, foi desativado em 2007, por estar muito próximo ao cemitério e da população. No Bairro Morro da Cutia o que se observa é um crescimento populacional desordenado, pois o lixão do Morro da Cutia foi invadido pela população em 2008 e hoje é habitado, com uma média de 30 residências, sendo de alvenaria e madeira. Observam-se, também, crianças transitando em meio aos resíduos, tendo que conviver com o mau cheiro, entre outros problemas ambientais que comprometem a saúde desses moradores.

Ainda, em relação a segunda área, localizada no Bairro Nova Esperança, é um lixão de depósito irregular visível, pois apesar das denúncias e proibição em jogar resíduos nesse local, nada foi feito. Tudo continua do mesmo jeito, sem solução. Não se percebe esforço do poder público em realizar alguma atividade de retirada desses materiais, ou até mesmo cobri-los. Figuras 8 e 9.

No que se refere à economia, a população balizense é baseada no comércio, na agricultura e no serviço público, de onde muitos tiram o sustento. Além disso, há aqueles que sobrevivem da ajuda do Governo com programas sociais, bolsa família e vale, e até mesmo, catadores, chegando a um número de 30.



Figuras 8 e 9 - Depósito irregular embargado pelo Ministério Público

Fonte: *In Loco*. Maria Nélia Araújo (2015)

Na cidade, pelo que se observou, e de acordo com entrevista realizada com quatro catadores no mês de setembro de 2015, somente dois catadores compram resíduos sólidos, como: vidro, alumínio, lata de donos de bares, comerciantes, de outros catadores e da própria população. Revendem para um atravessador do Estado de Manaus - AM, que faz esse percurso de compras em todo o Sul do Estado num carro baú. Segundo relatos dos catadores, esse material é passado para o atravessador que repassa para uma cooperativa de reciclagem no Estado do Amazonas. Isso ocorre porque o município não dispõe de cooperativas para realização de coleta para reciclagem ou mesmo de reaproveitamento. Com base nas informações, observe os valores, em real, de compra e venda, conforme se evidencia na tabela 1.

Tipos de Resíduos Sólidos	Quantidade/ Unidade	Valor em R\$ de compra	Valor em R\$ repassado para o Atravessador
Latinha	1 kg	1,00	1,50
Alumínio	1kg	1,00	1,60
Garrafas de 51(vidro)	1 garrafa	0,25	0,50
Baterias de carro	Unidade	0.50	2,00
Ferro de moto	Unidade	1,00	2,00

Tabela 1 - Preço dos recicláveis praticados no município de São João da Baliza.

Fonte: In Loco. Maria Nélia Araújo (2015).

Esses catadores buscam objetos que possam vender e, assim, aumentar a renda familiar. Por isso que se deve concluir com urgência o Plano Municipal, para que esses problemas tenham solução e que a atual administração tenha um lugar seguro para fazer o depósito desses materiais, e assim, não comprometer a qualidade de vida da população, pois é de competência da atual administração gerenciar os resíduos sólidos urbanos produzidos no município de São João da Baliza. Ainda com informações repassadas pela SEMATUR, os administradores insistem em um cadastro e conscientização junto aos prestadores de serviço de transporte desses resíduos, principalmente aos donos de estabelecimentos comerciais para que tenham informações necessárias a respeito da disposição dos resíduos provenientes dos estabelecimentos.

Os resíduos são responsabilidade das prefeituras. Entretanto, no caso dos estabelecimentos comerciais, a prefeitura é responsável pela coleta e disposição de pequenas quantidades, geralmente abaixo de 50 kg/dia. Acima dessa quantidade, a responsabilidade fica transferida para o estabelecimento. (ESPINOSA, 2009, p.160).

Não há dúvida que os dados estatísticos da limpeza urbana são muito deficientes, pois a prefeitura tem dificuldade de apresentá-los. Os custos dos serviços também não são confiáveis, visto que não há parâmetro que permita estabelecer valores que identifiquem cada tarefa executada. Entende-se que, para o cumprimento da legislação o município ainda não tem condições de fazer um gerenciamento como previsto em lei. A falta de cooperativas não permite que os resíduos sejam selecionados e aproveitados, sendo descartados no meio ambiente, enquanto há muitos materiais que poderiam ser até mesmo reutilizados, conforme destaca Carvalho (2010, p. 146)

[...] a reciclagem tem como objetivo transformar os resíduos em matérias-primas reutilizáveis no ciclo de produção onde foram originadas para serem utilizadas na produção de novos produtos. A reciclagem gera grande economia, no entanto é procedimento que exige alto investimento. (...). A implantação e utilização desse recurso têm trazido grandes benefícios ao meio ambiente no sentido da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Nesse contexto o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em São João da Baliza merece

mais atenção. As autoridades precisam exigir que este seja concluído para que venha ajudar numa solução imediata, caso contrário, todo esforço neste início será inválido. Dentre os aspectos mais importantes para garantir um nível aceitável de qualidade de vida está à disposição final adequada de resíduos sólidos urbanos, que é uma questão de prioridade e importância para o município de São João da Baliza.

Observa-se que a preocupação com os impactos ambientais urbanos advindos do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos no município, surge com maior intensidade. A falta de gerenciamento tem comprometido e alterado a qualidade de vida das pessoas, necessitando de políticas públicas que permitam um planejamento estratégico, afim de amenizar os problemas advindos do acúmulo de resíduos sólidos no município.

O Governo Municipal sabe, que a Lei Federal Lei nº 12.305/2010 determina que todos os municípios devem construir seu espaço para depositar resíduos sólidos. De acordo com informações obtidas na Secretaria do Meio ambiente do Município de São João da Baliza, no dia 01 de março de 2013 foi criada uma comissão de planejamento, projetos e convênios para que elaborassem o Plano Municipal de Resíduos Sólidos, sendo formada por treze servidores municipais. Houve reuniões no Plenário da Câmara Municipal de São João da Baliza, junto com o presidente da comissão, sendo observadas algumas necessidades para que se pudesse iniciar o trabalho. Contudo, apesar de muitas discussões, memorandos e ofícios enviados à prefeitura, conferências, elaboração de regimentos e muitos outros processos que não se tem conhecimento, não foi concluído o Plano Municipal de Resíduos Sólidos do município. Faltam muitas informações importantes para que o Plano seja finalizado.

Há deficiência técnica e financeira para conclusão do Plano Municipal de Resíduos Sólidos e, conseqüentemente, a implantação de um aterro sanitário. Acredita-se que o tempo não foi o problema para elaboração do projeto, pois a Lei nº 12.305, foi criada em 2010, dando um longo prazo, ou seja, até agosto de 2014 para que os municípios fechassem seus lixões e dispusessem de aterros sanitários adequados.

Muitos danos ao ambiente seriam evitados com a instalação do aterro sanitário no município. Obra que deveria ter sido planejada até a data de 02 de agosto de 2014, para que municípios de pequeno porte como Baliza continuassem recebendo verba do Governo Federal. O aterro sanitário é de extrema importância para o município e também para o meio ambiente, pois diminui bastante a concentração de resíduos nas ruas e na natureza, evitando lançamentos de poluentes no meio natural.

Diante disso, e considerando a quantidade e a qualidade de resíduos gerados no município, população atual e sua projeção, foi iniciado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de São João da Baliza, ou seja, um plano para gerenciar a coleta dos resíduos, que inclui etapas de seleção, coleta, transporte, tratamento e disposição final. Esse gerenciamento é feito ao se considerar uma variedade de alternativas para atingir, entre outros propósitos, a diminuição dos resíduos sólidos.

De acordo com o relatório da SEMATUR (2014), o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município não foi concluído por falta de informações e de interesse da gestão. Esse plano se apresenta de forma integrada, de modo a abranger um sistema adequado de coleta, segregação, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município. Ele garante formulação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos que está baseada na definição de metas, que se desdobram em projetos e ações que visam qualificar e sistematizar os serviços ligados à limpeza urbana, informando também os recursos financeiros necessários para a implantação de cada serviço.

Os responsáveis pela Secretaria do Meio Ambiente continuam afirmando que o Plano leva em consideração aspectos referentes à geração, acondicionamento, coleta, armazenamento,

transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos com foco no atendimento dos requisitos básicos de meio ambiente e de saúde pública. A construção do plano seguiu alguns passos básicos, dentre eles, o diagnóstico, que teve como objetivo perceber a realidade e avaliar se os sistemas existentes atendem aos princípios previstos na Política Estadual de Resíduos, norteados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para iniciar a elaboração do Plano, se fez um levantamento de dados como: acesso, área territorial, temperatura, delimitação da área, aspectos históricos, dentre outros considerados relevantes para o plano, mas esse trabalho não prosseguiu por falta de apoio. A elaboração do plano precisa ser concluída, pois o município só tem a ganhar. Acredita-se que isto será possível mediante audiência pública em que se editará um decreto municipal, legalizando o plano e formalizando o período de revisão para que em futuras trocas de governo, o plano não seja esquecido, ou simplesmente sejam deixadas de lado suas metas.

Os problemas existentes no município de São João da Baliza estão na geração de resíduos sólidos e na falta de local adequado para sua disposição final. Embora a população, esteja aumentando, as áreas para a disposição dos resíduos não se expandem de acordo com as necessidades reais. Mesmo havendo coleta de resíduos diariamente em bairros variados, os moradores do município continuam jogando os resíduos próximos as residências, nos terrenos baldios da área urbana, deixando muitas pessoas insatisfeitas devido às doenças que esta ação causa. Os detritos jogados numa área de floresta se espalham pelas margens da estrada, alcançando a mata e colocando em risco a área de floresta.

Sem local apropriado para depósito dos resíduos sólidos, o município acaba fazendo o descarte de resíduos sólidos de forma indiscriminada. Para que esses impasses sejam solucionados, se faz necessário técnicas de tratamento de resíduos sólidos e um gerenciamento que atenda às necessidades do município. Observa-se a necessidade de uma área para implantação de aterro, garantindo a operação dos resíduos sólidos no município.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada foi possível depreender a importância do tema para se conhecer todo processo de gerenciamento de resíduos sólidos no município de São João da Baliza. Nesse contexto, conclui-se que a falta de gerenciamento de resíduos pode contribuir para agravar cada vez mais os problemas ambientais no município. Tendo como consequência imediata o comprometimento, e muito, da saúde dos moradores, principalmente daqueles que moram mais próximos ao lixão e o agravamento dos problemas ambientais.

Verificou-se, também, que há grande poluição nas principais avenidas da cidade, sendo isso um agravante para a saúde das pessoas que, sem orientação ou devido cuidado, descartam muitos materiais em diversos locais. Isso deixa o ambiente desagradável, poluído, principalmente nas praças onde as crianças frequentam.

Constatou-se que os comerciantes jogam muitos materiais nas calçadas, em frente aos seus estabelecimentos. Dentre os materiais como papelões, garrafas, também jogam frutas estragadas, sacolas e muitos outros, sem contar que há muitos materiais de construção rejeitados nas calçadas, enfim, uma série de fatores que contribuem para a poluição no município.

Logo, o município de São João da Baliza, apesar dos problemas ambientais e de todos os problemas administrativos, ainda pode escrever uma nova história quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos, podendo concluir a elaboração do Plano Municipal de RSU, que vem beneficiar e, assim, sanar os sérios problemas no município.

De acordo com informações obtidas junto aos representantes da Prefeitura, constatou-se que

a reestruturação do serviço de gestão de resíduos sólidos urbanos deve ocorrer com a máxima urgência, pois a gestão atual ainda apresenta falhas e necessita de tempo para que alguns procedimentos sejam ajustados. Dessa forma, acredita-se que muitas pessoas podem ser beneficiadas com a conclusão do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, pois este apresenta objetivos e metas visando garantir a continuidade e melhoria dos serviços prestados, além de propiciar sua gestão com maior eficiência técnica e financeira, considerando-se sempre os princípios regentes no plano.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos**: classificação. NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa**. Brasília, 1998.

BRASIL, A.M; SANTOS, F. **Equilíbrio ambiental & resíduos na sociedade**. 3 ed. São Paulo: FAARTE, 2007.

BRASIL. **Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado**. 2.ed. Boa Vista. Atual, 2002.

CARVALHO. Anésio Rodrigues de. **Princípios Básicos do Saneamento do Meio**. São Paulo. Senac, 2010.

CARVALHO. I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CAVINATTO, Vilma Maria. **Saneamento Básico**: Fonte de Saúde e Bem-Estar. São Paulo, Moderna, 2010.

ESPINOSA, Denise Crocce Romano. **Controle Ambiental de Resíduos**. São Paulo. Moderna, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1 de julho de 2008. disponível em: WWW.ibge.gov.br. Consultado em 11 de outubro de 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades - Roraima São João da Baliza**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacional> 2014. Acessado em: 1 de julho. 2014. Consultado em 29 de agosto de 2014.

IBGE – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios PNAD, 2014. disponível em: WWW.ibge.gov.br. Acessado em abril 2016

Lei Complementar Nº. 007 DE 26 DE AGOSTO DE 1994. Disponível em: <<http://www.abas.org/arquivos/legislacaorr.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. de 2014.

RORAIMA. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento de Roraima. **Informações Socioeconômicas do Município de São João da Baliza– RR**, 1ª edição. Boa Vista: CGEES/SE-PLAN - RR, 2010.

SEBRAE. **Gestão de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.cataacao.org.br/>>

wp.../2012/10/Gestao de Resíduos Sólidos.pdf. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae ... Gestão de resíduos sólidos: uma oportunidade para o desenvolvimento municipal ... pequenas empresas -São Paulo: Instituto Envolverde: Ruschel & Associados, 2012. Acesso em:

SEMATUR- Relatório -**Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Turismo**. São João da Baliza. Prefeitura Municipal, 2011.

SEMATUR- Relatório -Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Turismo. São João da Baliza. Prefeitura Municipal, 2014.

SILVA, Maria Esther de Castro. **Compostagem de lixo em pequenas unidades de tratamento**. Viçosa, CPT 2008.

O LICENCIAMENTO COMO INSTRUMENTO DA GESTÃO AMBIENTAL NO TERMINAL DE ARMAZENAGENS DE COMBUSTÍVEIS DA CIDADE DE CABEDELO – PB

*ISABELLE MONTEIRO DE SOUZA CÉSAR
KELLY SHEILA INOCÊNCIO COSTA AIRES*

Resumo

O licenciamento é utilizado como forma de melhorar a imagem da empresa perante as outras e, também, como instrumento para mitigar impactos ambientais negativos. As empresas ou empreendimentos de pequeno, médio e grande porte que têm licenciamento, além de possuírem uma imagem positiva, também são beneficiados pelos órgãos municipais, estaduais e federais, desde que estejam em conformidade com as normas exigidas. Embora a preferência dos clientes seja por empresas licenciadas e certificadas, nem todas possuem uma visão voltada para uma melhoria na obtenção de lucros e manutenção do meio ambiente. Assim, o licenciamento e a certificação atrelados a um Sistema de Gestão Ambiental, apesar de oneroso, são satisfatórios do ponto de vista ambiental. O objeto de estudo do trabalho foi o Terminal de Armazenagem de Combustível de Cabedelo LTDA (TECAB), que desde o ano de 2004, vem sendo um protótipo de empresa ecologicamente correta no estado da Paraíba por trabalhar com a política da gestão integrada. Esta pesquisa tem como objetivo, verificar as conformidades do licenciamento ambiental do terminal de armazenamento de combustíveis de Cabedelo e, para tanto, utilizou-se de revisões bibliográficas, visitas in loco, entrevistas informais e ferramentas como o Google Earth para obtenção de imagens de satélite. Por fim, a empresa atende os requisitos propostos pela resolução do CONAMA e busca sempre melhorar e atualizar seu Sistema de Gestão Ambiental para que, assim, consiga atender as exigências das empresas que usam deste terminal, bem como os clientes que compram seus combustíveis.

Palavras-Chave: Gestão Ambiental; Licenciamento; Análise.

Abstract

Licensing is used in order to improve the company's image in the other, and also as a tool to mitigate negative environmental impacts. Businesses or small enterprises, medium and large that have licensing, in addition to having a positive image, are also benefited by municipal, state and federal agencies, provided they are in conformity with the required standards. Although customer preference is for licensed and certified companies, not all have a vision for an improvement in revenue, and maintenance of the environment. Thus, licensing and certification linked to an Environmental Management System, although costly, is satisfactory from an environmental point of view. The work study object was the Storage Terminal Cabedelo LTDA fuel (TECAB), which since 2004, has been an ecologically correct company prototype in the state of Paraíba to work with the policy of integrated management. This research aims, check the conformity of the environmental licensing Cabedelo fuel storage terminal and, therefore, made use of literature reviews, visits in locus, informal interviews and tools such as Google Earth to obtain satellite images. Finally, the company meets the requirements proposed by the resolution of CONAMA and always seeks to improve 38 and update its Environmental Management System which thus can meet the requirements of 39 companies that use this terminal as well as customers who buy their fuel.

Key-Words: environmental management; licensing; analysis.

1. INTRODUÇÃO

As questões ambientais vêm tomando grandes proporções conforme a necessidade da sua utilização e as formas de lidar com os modelos econômico, capitalista e consumista atual. A síntese do crescimento visa o poder econômico atrelado à proteção ambiental e, trabalhar questões ambientais, isoladas das questões econômicas e sociais, é algo ilusório.

Assegurar condições de desenvolvimento socioeconômico (Donaire, 1995) é a força propulsora que incentiva as empresas a realizarem um planejamento social e ambiental. Dessa forma, lança-se mão do Licenciamento Ambiental como artifício para as formas de impactos ambientais gerados pelas organizações empresariais. A resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em seu Art. 1º, preconiza:

Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

No entanto, a empresa que adquire esse instrumento, passa por um processo de avaliação preventiva de seus aspectos ambientais. Trata-se, portanto, de um processo sistemático de avaliação ambiental, realizado em três etapas - Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação. Porém, nos casos atípicos, essas fases poderão ser desenvolvidas conforme as peculiaridades do empreendimento.

Hoje, o licenciamento é utilizado como forma de melhorar a imagem da empresa perante as outras e, também, como instrumento para mitigar impactos ambientais de cunho negativo. As empresas ou empreendimentos de pequeno, médio e grande porte que têm licenciamento, além de possuírem uma imagem positiva, também são beneficiados pelos órgãos municipais, estaduais e federais, desde que estejam em conformidade com as normas exigidas. De acordo com TINOCO & KRAEMER (2004):

As expectativas dos clientes não se restringem à procura de determinados nível de qualidade ao menor custo. Eles estão cada vez mais informados e predispostos a comprar e usar produtos que respeitem o ambiente. Temos, portanto, vantagens para o ambiente e para a organização. As vantagens ambientais resultam da definição de regras escritas para a realização de operações com potencial impacto ambiental e a introdução de práticas ambientais nessas operações, conseguindo-se reduzir os riscos ambientais da atividade (emissões, derrames, acidentes, entre outros).

Embora a preferência os clientes seja por empresas licenciadas e certificadas, nem todas possuem uma visão voltada para uma melhoria na obtenção de lucros e manutenção do meio ambiente. Dessa forma, o licenciamento e a certificação atrelados a um Sistema de Gestão Ambiental, apesar de oneroso, ajuda a prevenção dos impactos ao passo que “possibilita que questões ambientais sejam prognosticadas, avaliadas e consideradas de forma global e sistemática, no processo de autorização” (MULLER-PLANTENBERG, AB’SABER, 2002, p. 392).

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em conjunto com a Constituição Federal

de 1988, abraçou o licenciamento como um importante instrumento para a base da gestão ambiental brasileira que, por sua vez, é o meio orientador da visão e aplicação do desenvolvimento sustentável, ao passo que é indispensável à eficiência e a eficácia a todo o sistema de assistência jurídica do meio ambiente. Mas, para que o objetivo do licenciamento seja aplicado de forma efetiva e real, é fundamental que seja baseado nos princípios da PNMA, que devem protegê-lo como princípio, princípio-meio e princípio-fim.

Diante deste contexto, tomamos como objeto de estudo, o Terminal de Armazenagem de Combustível de Cabedelo LTDA (TECAB), que desde o ano de 2004, vem sendo um protótipo de empresa ecologicamente correta no estado da Paraíba por trabalhar com a política da gestão integrada. Esta política é pautada dentro das conformidades da Associação Brasileira de Normas Técnicas ISO 9001 e ISO 14001, gestão da qualidade e ambiental, respectivamente. A ISO 9001 trata dos requisitos para um SGQ (sistema de gestão da qualidade) e é uma norma que permite às organizações verificar a consistência de seus processos, medir e monitorá-los com o objetivo de aumentar a sua competitividade e, com isso, assegurar a satisfação de seus clientes. Já a 14001, apoia a proteção ambiental e a preservação da poluição, em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas, contendo apenas aqueles requisitos que podem ser auditados objetivamente para propósitos de certificação do sistema.

A TECAB é uma empresa que atua no ramo de armazenamento de combustíveis derivados de petróleo como o álcool, a gasolina e o diesel. O terminal armazena combustíveis de empresas como a Petrobras e, por exigência da mesma, adotou o sistema integrado da gestão da qualidade e ambiental. Para o trabalho de certificação, a organização contou com o apoio da Fundação Vanzolini, em parceria com a WConsult, que realizaram trabalhos de auditorias para implantação de normas ambientais dentro da empresa. Estas normas dizem respeito à qualidade dos produtos, serviços e respeito ao Meio Ambiente.

O terminal segue alguns princípios éticos de atuação responsável, como assegurar a satisfação do cliente, visando atender seus requisitos; conscientizar as partes interessadas da importância da preservação do meio ambiente; desenvolver programas para atendimento dos objetivos e metas da gestão integrada (qualidade e meio ambiente); atender às legislações ambientais vigentes e ao código de práticas aplicáveis às suas atividades; entre outras.

Contudo, esta empresa chamou a atenção para a realização deste trabalho, por ser uma das poucas do Brasil a possuir certificação ISO 9001 (Gestão da Qualidade) e ISO 14001 (Gestão Ambiental). Assim, esta pesquisa tem como objetivo, verificar as conformidades do licenciamento ambiental do terminal de armazenamento de combustíveis de Cabedelo, por acreditar que este é um caminho a ser seguido por todas as organizações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A TECAB (terminal de armazenagem de combustível de Cabedelo LTDA) está localizada na cidade de Cabedelo, estado da Paraíba, em uma área portuária cercada pelo estuário do Rio Paraíba. Cabedelo encontra-se a 18 km da capital da Paraíba, João Pessoa. Com o escopo de armazenamento de combustíveis derivados de petróleo e etanol, esta empresa presta serviços a Petrobras e, também, aluga tanques para produtores, importadores e exportadores de combustíveis. As etapas metodológicas serão descritas logo abaixo:

- Inicialmente, foram feitas revisões bibliográficas sobre licenciamento ambiental e as normas ISO 14001 e 9001 para fins de embasamento teórico;
- Visitas in loco, nos períodos de Maio a Junho de 2015, com revisitação em Fevereiro de 2016, para fazer um diagnóstico situacional da empresa, a fim de observar a existência de conformida-

des e não conformidades;

- Em conjunto com as visitas, foram realizadas entrevistas informais com funcionários e gestores para diagnóstico final;

Por fim, utilizou-se da ferramenta de Geoprocessamento Google Earth para obtenção de imagens de satélites da área de localização da empresa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A TECAB está em funcionamento desde 1994, mas foi em 2005 que deu início ao processo para adquirir a certificação ambiental. O processo se deu por meio da empresa Vanzolini, que em sua primeira auditoria encontrou várias inconformidades, mais com o apoio da empresa de consultoria WCONSULT, implantaram as normas internacionais voltadas à qualidade do produto, serviço e ao meio ambiente, referentes à ISO 9001 e a ISO 14001.

A princípio toda preocupação em manter a empresa adequada às normas ambientais partiu da exigência da Petrobrás, como falado anteriormente. De início, verificaram-se as conformidades de fácil visualização, a exemplo das questões que se encontram externas da parte administrativa da empresa como os tanques de armazenamento de combustíveis. Estes tanques possuem uma bacia de contenção que funcionam como prevenção em caso de vazamento de óleo.

Cada tanque possui a boca de vista e a bacia de limpeza. A manutenção geral é realizada a cada cinco anos. Realiza-se a pintura e solda dos tanques para controlar a ferrugem. Os canos contidos na bacia de contenção para identificação do uso são de acordo com o seguinte:

- Azul: condução do ar comprimido;
- Cinza: combustível;
- Verde: água;
- Vermelho: espuma química;

Como citado acima, os tanques possuem bacias de contenção. Estas bacias possuem 20% a mais da capacidade do volume total do tanque, porque em caso de vazamento, a sua capacidade é projetada para acomodar as ondas e a dilatação do combustível, dependendo da temperatura do dia. Os resíduos oleosos drenados na bacia de contenção são lançados num separador de água e óleo e feito a análise periodicamente em laboratório.

A empresa possui placas de autorização da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) e de certificação emitidas pela Fundação Vanzolini. Além disso, atividades de capacitação contendo itens, são realizadas com os motoristas todas as quartas – feiras para a prevenção de acidentes e na busca de soluções para melhoria dos riscos.

Para a simulação de riscos, a TECAB conta com o apoio do corpo de Bombeiros duas vezes por ano. Em conjunto com as simulações, os motoristas só são autorizados a entrar na empresa com o Equipamento de Segurança Individual (EPI) e o trava – quedas, que é utilizado no corpo do motorista, com a finalidade de evitar tombos e quedas.

Todos os pontos foram citados, cumprem as exigências da ISO 14001. Alguns outros pontos que estão sendo constantemente monitorados são o percentual de poeira no ar (porque a rua cuja empresa está situada não é calçada e como o fluxo de caminhão é intenso, a empresa convive com esse impacto ambiental de cunho negativo). A forma encontrada para minimizá-lo é a utilização da dispersão de água no ambiente e a realização de análise da água do lençol freático, a cada três meses por uma empresa contratada. Com isso, a TECAB analisa e envia uma cópia para SUDEMA, cumprindo um dos condicionantes da Licença de Operação (LO).

Por fim, a TECAB cumpre com todas as exigências das normas ISO 9001 e 14001 e, com isso, não foram encontradas não conformidades, mostrando o porquê de ser uma empresa modelo na

Paraíba.

4. CONCLUSÕES

Diante do exposto, foi observado que a empresa, mesmo trabalhando com combustíveis poluentes, consegue minimizar os impactos ambientais negativos por meio das medidas de prevenção e de controle ambiental, estipulados no Sistema de Gestão Integrada e na Licença de Operação.

Com isso, a TECAB cumpre com as normas do SGI, além de fazer a reciclagem dos diferentes tipos de resíduos produzidos pelo terminal como plástico, metal, papel, resíduos perigosos e oleosos, material de escritório e lâmpadas.

No entanto, é importante que as empresas do estado da Paraíba continuem a adquirir a certificação ambiental e a incluir a política de gestão integrada, não pelo “marketing verde” da coisa, mas por um meio de se trabalhar de forma sustentável, tendo maior visibilidade econômica para a empresa.

Enfim, a empresa atende os requisitos propostos pela resolução do CONAMA e busca sempre melhorar e atualizar seu Sistema de Gestão Ambiental para que, assim, consiga atender as exigências das empresas que usam deste terminal, bem como os clientes que compram seus combustíveis.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997 Publicada no DOU nos 247, de 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843. **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>> Acessado em 10 de Jun. de 2015.

CERQUIRA, J. P. **Sistema de Gestão Integrado:** ISSO 9001, ISSO 14001, AS 8000 e NBR 16001: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: qualiymark, 2010.

DONARIE, D. **Gestão Ambiental na Empresa.** São Paulo: Atlas, 1995.

MULLER-PLANTENBERG, Clarita; AB’SABER, Aziz Nacib (orgs.). **Previsão de impactos:** o estudo ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo: EdUsp, 2002.

TINOCO, J. E. P. & KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental.** São Paulo: atlas, 2004.

PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CARIRÉ-CE

WEVERTONN VASCONCELOS ROCHA E SILVA

HAIZZA DANIELLE SILVA DIAS

FRANCIMIL GOMES SANTOS DA SILVA

DIEGO SILVA DE OLIVEIRA

RICKARDO LÉO RAMOS GOMES

Resumo

O município de Cariré está localizado na região norte do Ceará e fica a 268 km da Capital Fortaleza. O município é circunvizinho das cidades de Groaíras, Varjota, Pacujá, Santa Quitéria, Reriutaba, Sobral e Mucambo. Se analisarmos geograficamente Cariré se encontra no centro da região onde se localizam todos estes municípios, servindo assim de ponto estratégico para a construção de aterro sanitário. O objetivo geral deste artigo científico é demonstrar, através de investigação *in loco* do lixão municipal, que o município de Cariré apresenta, efetivamente, condições amplas de ser o local de estabelecimento do aterro sanitário que beneficiaria, além de Cariré, mais sete municípios circunvizinhos. Com relação aos aspectos metodológicos esta pesquisa foi desenvolvida levando em consideração uma base bibliográfica, com ênfase na investigação em documentos municipais e estaduais e no apoio científico de autores que abordam a mesma temática como por exemplo: Scliar (1999), O'Leary *et al.* (1999) e Monteiro *et al.* (2001). A pesquisa bibliográfica foi complementada com uma investigação *in loco*, como já foi citado, na qual foram feitos registros fotográficos que evidenciaram a real situação do lixão do município pesquisado. Ao final desta pesquisa compreende-se que é preciso procurar conscientizar a população para a importância do ato de separar os resíduos, além disso é muito recomendável que os gestores municipais possam trabalhar juntos de forma a implantar um aterro sanitário que atenda a todos os municípios da região e assim reduzir, significativamente, os impactos ambientais causados pelo recolhimento e destinação equivocada do lixo na cidade.

Palavras-Chave: Qualidade; vida; resíduos; impactos ambientais.

Abstract

The municipality of Cariré is located in the northern region of Ceará and is 268 km from the capital Fortaleza. The municipality surrounding the cities of Groaíras, Varjota, Pacujá, Santa Quitéria, Reriutaba, Sobral and Mucambo. If we analyze Cariré geographically at the center of the region where they are located all these municipalities, thus serving as a strategic point for the construction of the landfill. The aim of this scientific paper is to demonstrate, through research *in loco* of the municipal garbage dump, the municipality of Cariré has effectively ample conditions to be the establishment of the landfill site would benefit, and Cariré, seven surrounding municipalities. Regarding methodological aspects this research was developed taking into account a bibliographic database with emphasis on research in municipal and state documents and scientific support authors who address the same theme as: Scliar (1999), O'Leary *et al.* (1999) and Miller *et al.* (2001). The literature search was complemented by an on-site investigation, as previously mentioned, which were made photographic records that showed the real situation of the landfill municipality studied. At the end of this research it is understood that we must seek to educate the public to the importance of the act of separating the waste also is highly recommended that municipal managers to work together in order to deploy a landfill that meets all municipalities region and thus significantly reduce the environmental impacts caused by collection and misguided waste disposal in the city.

Key-Words: Quality; life; waste; environmental impacts

1. INTRODUÇÃO

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS pode ser definido com um documento em que o seu elaborador, descreve de forma detalhada as ações que visam o correto destino dos resíduos sólidos, caracterizando os riscos, no âmbito dos estabelecimentos geradores de resíduos das diversas atividades que contemplam e o que se refere à coleta, manipulação, acondicionamento, transporte, armazenamento, reciclagem e o destino final dos resíduos sólidos.

No estado do Ceará o PGRS objetiva-se, atender o que se define na Lei Estadual nº. 13.103/01 como também no Decreto nº. 26.604/02 (Site da Assembleia Legislativa do Ceará). No estado do Ceará, dos 184 municípios, menos de 10% se adequaram a Lei nº 12.305, de 02/08/2010 que Institui a Política Nacional de resíduos Sólidos.

A grande maioria dos municípios brasileiros descartam seus resíduos sólidos domiciliares sem nenhum controle, uma prática de graves consequências a contaminação do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, a situação vem se agravando com a presença de resíduos industriais e de serviços hospitalares em pontos de descargas clandestinas ou até mesmo sem nenhum preparo para receber tal material.

Aprovada em 2010 pelo Congresso Nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12305/10, definiu que todos os municípios brasileiros terão que se adequar a lei de resíduos sólidos, foi dado 4 anos para que os municípios se adequassem e substituíssem os lixões por aterros sanitários, esse prazo terminou no último dia 2 de agosto do corrente ano. De acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente, mais de 3,3 mil prefeituras ainda descartam o seu resíduo a céu aberto, em terrenos sem qualquer preparo e cuidados necessários para realização tal atividade.

Neste artigo busca-se demonstrar a natural potencialidade que o município de Cariré (Figura 1) tem para sediar um aterro sanitário que atenda vários municípios ao mesmo tempo. Para tanto verifica-se a necessidade de se desenvolver um plano de gestão ambiental que viabilize uma melhor destinação do lixo das cidades de região de maneira legítima e integrada, reduzindo, desta maneira, os impactos ambientais resultantes da atual situação pela qual estes municípios passam, já que os mesmos apresentam, apenas, lixões a céu aberto. Cariré dista 268 km da Capital fortaleza, se estende por 756,9 km², fica situado na zona norte do Estado do Ceará, sendo um dos 17 municípios que compõem essa região, o município contava com 18.348 habitantes no último censo, sendo que 8.302 pessoas residem na zona urbana, a densidade demográfica é de 24,2 habitantes por km² no território do município (CEARÁ, 2013)

O plano em questão, também visa atender a uma das condicionantes para que o município obtenha acesso a recursos da União, destinados a empreendimentos e a serviços relacionados com a limpeza urbana e com o manejo de resíduos, ou para ter benefícios por incentivos ou financiamento de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, na forma do artigo 18 da Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os incentivos citados seriam de grande valia para o processo.

Cariré é um dos muitos municípios brasileiros que não possuem aterro sanitário, porém há um consórcio de 15 municípios da zona norte do estado, para implantação de um aterro no município de Sobral, atendendo toda a região, esse consórcio teve o prazo estipulado por lei de 4 anos e não cumpriu com suas obrigações, caso o novo prazo dado aos municípios, que é até dia 02/08/2015 não seja cumprido, os gestores podem pagar multa de R\$ 5 mil a R\$ 50 milhões, além de serem presos pelo período de um ano a cinco anos de acordo com a legislação vigente.



Figura 1: Entrada da cidade de Cariré.

Fonte: Dados dos pesquisadores.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A proposta do Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos de Cariré, foi embasado primeiramente na legislação federal subsequentemente na estadual até chegar em nível de município, onde evidenciamos o que prevê a lei orgânica do municio no tocante ao tópico referente à matéria ambiental.

Por fim, fundamentamos no essencial e ao nosso vê, o mais importante, que é a redução na geração de resíduos tendo em vista, a impossibilidade da não geração do mesmo, tecnologias como aproveitamento do lixo orgânico, transformando em compostagem são de grande importância, pois a compostagem pode ser usado como adubo orgânico em plantas das praças e escolas do município.

2.1 ASPECTOS GERAIS DA LEGISLAÇÃO FEDERAL

Sabe-se que a taxa de crescimento populacional tende a crescer a cada censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, com o isso fica evidente que a geração de resíduos pela população tende a crescer também. De acordo com Ministério do Meio Ambiente, utilizando informações coletadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, SINIR, em média, cada habitante do nosso país produz 1,2Kg de lixo. Diante desta perspectiva alarmante é possível prever que, em um período bem curto, nossas cidades estariam cercadas de lixões.

A proposta de um PMGRS para Cariré visa como objetivo atender não só a legislação vigente, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas desperta na população um novo pensamento que é a redução na geração de resíduos, implantação de coleta seletiva, e reaproveitamento dos resíduos orgânicos na forma de compostagem.

Disse o escritor e dicionarista Samuel Johnson (século dezoito) que o lixo é matéria fora do lugar (SCLIAR, 1999, p.11). Enquanto matéria fora do lugar os resíduos causarão poluição, ocasionando impactos ambientais as vezes irreversíveis aos ecossistemas. Estes impactos (dependendo da dimensão) podem acarretar desequilíbrios ecológicos significativos aos seres vivos, principalmente aos seres humanos. É perceptível a preocupação com o meio ambiente, a problemática do

“lixo” não é tão recente, e a produção de resíduos pelo homem é considerada diária e constante.

No art. 225 da CF/88, é bem claro e ilibável de dupla interpretação onde diz que: “todos” e não alguns, a maioria ou a minoria, ricos ou pobres, têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, sendo este de uso comum e essencial a qualidade de vida, sendo de responsabilidade do poder público e da coletividade sua defesa e preservação, no presente e no futuro. Só pelo fato de haver pessoas dignas, sobrevivendo do seu trabalho diário em lixões, percebemos que milhares de seres humanos não possuem este direito. Por outro lado percebemos que essas pessoas estão nestes locais por consequência da incapacidade dos nossos governantes cumprirem o que prevê a constituição do nosso país em realizar a gestão e destino correto dos resíduos.

Mais recente, bem antes da lei que institui a política nacional de resíduos sólidos temos a preocupação de Milaré (2000, p.140) que segundo ele

Carecemos ainda de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que defina normas relativas à prevenção da geração, minimização, reutilização, manejo, acondicionamento, coleta, reciclagem, transporte, tratamento, reaproveitamento e disposição final dos resíduos sólidos.

O grande problema em nosso país não é produção de leis para proteção do meio ambiente, mas sim o cumprimento das mesmas. A constituição prevê bem antes da lei de resíduos sólidos ser aprovada e sancionada, a competência e as responsabilidades para o cuidado com o meio ambiente. Foi dado um prazo de 4 anos para os municípios se adequarem a Política nacional de resíduos porém poucos conseguiram essa façanha.

2.2 ASPECTOS GERAIS DA LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Em nível de estado temos várias leis sancionadas pelo executivo em matéria de meio ambiente, no entanto citaremos algumas leis que norteiam a política de resíduos sólidos no nosso estado. A lei Nº 13.103, de 24 de Janeiro de 2001 é a base legal para iniciarmos um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Essa lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define diretrizes e normas de prevenção e controle da poluição, para a proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e a proteção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado do Ceará. Proporcionando assim, uma melhor forma de gerir.

Em seu art. 3º, a lei classifica os resíduos quanto a sua origem, apresentaremos algumas dessas classificações que são mais pertinentes ao município de pequeno porte como Cariré.

a) Resíduos Urbanos - os provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos, de sistemas de drenagem urbana e tratamento de esgotos, os entulhos da construção civil e similares;

b) Resíduos de Serviços de Saúde - os provenientes de atividades de natureza médico assistencial, de centros de pesquisa e de desenvolvimento e experimentação na área de saúde, bem como os remédios vencidos e/ou deteriorados requerendo condições especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, por apresentarem preciosidade real ou potencial à saúde humana, animal e ao meio ambiente;

c) Resíduos de Atividades Rurais - provenientes da atividade agrossilvipastoril, inclusive os resíduos dos insulsos utilizados nestas atividades.

Com a classificação dos resíduos a quanto a sua origem, podemos implementar o que prevê a Lei Nº 12.225, de 06 de Dezembro de 1993, onde em seu Art. 1º diz da seguinte forma: “São consideradas, no Estado do Ceará, como atividades ecológicas de relevância social e de interesse

público, a coleta seletiva e a reciclagem do lixo”. Parágrafo Único - A coleta seletiva e a reciclagem do lixo são entendidas como atividades que compreendem a classificação e o aproveitamento dos resíduos urbanos, desenvolvidas, de forma organizada, pela sociedade com apoio do Estado, com o objetivo de: reduzir os custos e os danos ambientais decorrentes do armazenamento de lixo, poupar o uso de recursos naturais utilizados com matérias-primas e propiciar a geração de renda para a população desempregada.

Segundo Monteiro et al. (2001), a implantação da coleta seletiva é um processo contínuo que é ampliado gradativamente. O primeiro passo, diz respeito à realização de campanhas informativas de conscientização junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material. Posteriormente, deve-se elaborar um plano de coleta, definindo equipamentos, veículos, áreas e a periodicidade de coleta dos resíduos. Finalmente, é necessária a instalação de unidades de triagem para limpeza e separação dos resíduos e acondicionamento para a venda do material a ser reciclado.

Não a dúvida que a base de um Plano de Gerenciamento de Resíduos – PGR – deve se basear na redução da geração de resíduos e no reaproveitamento dos recicláveis. Em seu Art. 6º a Lei Nº 12.225 define as seguintes diretrizes:

I - Incentivo à não geração, minimização, reutilização e reciclagem de resíduos através de: a) alteração de padrões de produção e de consumo; b) desenvolvimento de tecnologias limpas; c) aperfeiçoamento da legislação pertinente.

O trabalho de educação ambiental nas escolas e órgãos públicos estaduais e municipais, quando bem desenvolvidos, podem proporcionar bons resultados na redução nos padrões de consumo, principalmente quando envolvem o emprego das tecnologias limpas. Segundo Kind (2005 apud HENRIQUES; QUELHAS, 2007) tecnologia de Produção Mais Limpa é um exemplo de como os recursos naturais podem ser utilizados em prol do desenvolvimento sustentável. Diminuir os desperdícios implica em maior eficiência no processo industrial e menores investimentos para soluções de problemas ambientais. Em contrapartida, reduzir a poluição através do uso racional de matéria-prima significa uma opção ambiental e econômica definitiva, segundo autores.

2.3 ASPECTOS GERAIS DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Ainda hoje muitos municípios brasileiros nem se quer possuem uma secretaria de meio ambiente, porém a Lei Orgânica do município de Cariré, em consonância com a legislação federal, é bem clara no que diz respeito ao meio ambiente, no Art. 179 onde o texto está da seguinte forma:

E dever do Poder Público Municipal e da coletividade, proteger e defender o meio ambiente, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida; combater a poluição em qualquer de suas formas, bem como preservar as florestas, a fauna e a flora (art. 23, inciso VI e VII da C.F., 1988).

O grande problema em nosso país quando se pensa em meio ambiente, não é a legislação vigente e sim o cumprimento da lei, desde a constituição federal até as leis de abrangência municipal. O problema que observamos é o não cumprimento de leis.

No Art. 180 inciso II da lei orgânica do município, dita a proibição do lançamento de resíduos industriais, agroindustriais, hospitalares, ou residuais em rios, riachos, córregos ou grotas, localizadas no Município. Percebe-se que de acordo a legislação municipal a existência de um lixão no município é terminante proibido, porém há mais de 10 anos o município deposita seus resíduos em uma área distante 9km da sede.

3. METODOLOGIA

3.1 A CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Cariré está Localizado na região Norte do Ceará e fica a 268 km de Fortaleza, seguindo pela Rodovia Federal 222. O município é circunvizinho das cidades de Groaíras, Varjota, Pacujá, Santa Quitéria, Reriutaba, Sobral e Mucambo (Figura 2).

A economia do município de Cariré apresenta como principais fontes de renda a pecuária e agricultura, conta ainda com o turismo local em seus belos balneários, e como seu maior empregador o governo Municipal, que responde por mais de 60% da oferta de empregos do município.



Figura 2: Localização do lixão de Cariré.

Fonte: Google Earth.

O município possui cinco distritos são eles: Tapuio, Jucá, Arariús, Cacimbas e a Sede. Conforme censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2010, 54,76% das pessoas residiam na zona rural do município, com isso e sabendo que o município não oferece o serviço de coleta domiciliar na zona rural e sim, apenas na sede há uma necessidade urgente de se elaborar uma estratégia temporária, ou seja, até que a prefeitura forneça o serviço de coleta na zona rural, de redução na geração de resíduos como também atividades de educação ambiental para incentivar a separação dos resíduos, tendo em vista que nem a coleta comum é realizada muito menos a coleta seletiva.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com relação aos aspectos metodológicos esta pesquisa foi desenvolvida levando em consideração uma revisão bibliográfica, com ênfase na investigação em documentos municipais e estaduais, livros, artigos científicos, periódicos, jornais e revistas científicas e no apoio científico de autores que abordam a mesma temática como por exemplo: Scliar (1999), O'Leary et al. (1999) e Monteiro et al (2001).

A presente pesquisa empregou dados bibliográficos com base histórica e contemporânea, bem como dados de trabalhos científicos que serviram de base para o desenvolvimento das opiniões que foram definidas nesta monografia.

Os documentos que subsidiaram esta pesquisa foram classificados em duas categorias: leitura corrente e referência.

Os da primeira categoria serviram para se realizar uma leitura mais demorada e atenta para que os pesquisadores pudessem obter uma boa fundamentação teórica. Já os documentos da segunda categoria serviram para os pesquisadores conseguirem dados com agilidade (SANTOS, 2001).

Desta maneira foi possível estes investigadores desenvolverem uma análise crítica ou comparativa de situações e modelos existentes a partir de um esquema conceitual bem definido ao longo das várias pesquisas científicas desenvolvidas pelos autores que foram pesquisados (TACHIZAWA; MENDES, 2003).

A pesquisa bibliográfica foi complementada com uma investigação in loco, como já foi citado, na qual foram feitos registros fotográficos que evidenciaram a real situação do lixão do município pesquisado.

3.3 RESULTADOS E ANÁLISE DAS OBSERVAÇÕES DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO

O volume de resíduos sólidos domésticos coletados em Cariré é de 2.230 toneladas por ano (Dados do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos – 2013) esses resíduos são coletados pela Prefeitura e levados para o Lixão da cidade distante 9 km da sede. Os resíduos recicláveis são separados pelos catadores no próprio lixão sem nenhuma orientação (Figura 3), quanto aos resíduos orgânicos, todo ele é levado ao lixão no momento da coleta, não há ainda uma consciência da população em separar o lixo orgânico do lixo reciclável. A reciclagem dos resíduos sólidos é uma alternativa viável para propiciar a preservação de recursos naturais, a economia de energia, a redução de área que demanda o aterro sanitário, a geração de emprego e renda, assim como a conscientização da população para questões ambientais (O'LEARY et al., 1999).

A prefeitura de Cariré por meio da Secretaria de Meio Ambiente deve implantar em escolas do município, como também nos dias de feiras atividades de educação ambiental, incentivando a população a separar o lixo orgânico que pode ser usado para produção de composto orgânico do lixo reciclável (papelão, garrafas pet, latinhas de alumínio e etc.)



Figura 3: Catadores trabalhando no lixão de Cariré

Fonte: Dados dos Pesquisadores

No que concerne aos resíduos hospitalares (Figura 4), a Prefeitura recolhe semanalmente nos locais de geração, encaminhando-os ao lixão, onde são dispostos em uma vala especial e queimados, após esse procedimento de incineração, a vala é fechada com terra e uma nova vala é aberta. Resíduos de construção civil estimasse em 625 toneladas por ano (Dados na secretaria de obras

do município) não há nenhum tipo de gerenciamento dessa classe de resíduos, porém a prefeitura recolhe e utiliza em aterros de construções.



Figura 04: Lixo hospitalar

Fonte: Dados dos Pesquisadores

Atualmente o lixão recebe em média 185 toneladas de resíduos mensalmente que gera uma grande quantidade de chorume, onde não há drenagem deste chorume havendo uma contaminação do solo e do lençol freático de toda a área.

3.3.1 A RECICLAGEM DE RESÍDUOS E A COLETA SELETIVA

Com escassez dos recursos naturais não renováveis, processos de reaproveitamento da matéria se tornam cada vez mais necessários, a reciclagem é hoje uma atividade economicamente viável, ecologicamente correta e socialmente justa. Reduzir a quantidade de matéria prima retirada da natureza, reduzir o volume gerado de resíduos e promover o desenvolvimento socioeconômico definem bem reciclagem, a sua importância no mundo de hoje e seus benefícios para a sociedade como todo.

Para O'Leary et al. (1999), a reciclagem é o processo pelo qual, resíduos que são destinados à disposição final são coletados, processados e remanufaturados ou reutilizados. O'Leary e Monteiro et al. (2001) definiram reciclagem como sendo a separação de materiais do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e outros materiais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria para serem beneficiados.

A separação e coleta de resíduos por classe como prescreve as normas da ABNT ou de forma mais assimilável pela população, lixo seco ou úmido, damos o nome de coleta seletiva. O lixo orgânico que classificamos como úmido, pode ser reaproveitável da forma de compostagem. Já garrafas pet, latinha de refrigerante, plásticos, papelões e etc. denominamos como lixo seco, podem ser reciclados e reaproveitados.

Segundo Monteiro et al. (2001), a implantação da coleta seletiva é um processo contínuo que é ampliado gradativamente. O primeiro passo, diz respeito à realização de campanhas informativas de conscientização junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material. Posteriormente, deve-se elaborar um plano de coleta, definindo equipamentos, veículos, áreas e a periodicidade de coleta dos resíduos. Finalmente, é necessária a instalação de unidades de triagem para limpeza

e separação dos resíduos e acondicionamento para a venda do material a ser reciclado.

Após a coleta dos resíduos os mesmos são transportados para uma unidade de triagem, que devem ser equipada com lugares para a realização catação onde é feita uma separação criteriosa dos materiais destinados comercialização. Após a implantação da coleta seletiva, o poder público deve manter a população permanentemente mobilizada por meio de campanhas de sensibilização e de educação ambiental (CHANG; WEI, 2000).

Diariamente dezenas de toneladas de lixo são depositados no lixão do município de Cariré, se já houvesse o hábito de a população fazer a separação do lixo para a coleta seletiva, já haveria a possibilidade de ser realizada a separação de resíduos orgânicos para a compostagem. Essa compostagem é resultado de um processo biológico onde transforma a matéria orgânica em um composto que pode ser utilizado como adubo na recuperação e conservação do solo.

A compostagem seria uma fonte barata de fertilizante natural para ser utilizado nas lavouras ou até mesmo nas praças e jardins de todo o município, deixando as plantas bonitas e frondosas promovendo assim a redução desse tipo de resíduo evitando seu acúmulo no atual lixão ou no futuro aterro sanitário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje a população de Cariré convive com a existência de um lixão a céu aberto, bem próximo da zona urbana do município, onde são depositados diretamente os resíduos produzidos pela cidade. A construção de um aterro sanitário no município, como se prever a lei 12.305/10 se torna economicamente inviável, o município deve procurar parcerias com municípios vizinhos com o intuito de construir um aterro sanitário consociado que atenda a demanda de resíduos gerados pela população dos municípios.

Uma saída para diminuir a intensidade de lixo acumulado no lixão e posteriormente no aterro sanitário, é a criação de um centro de triagem para separação de resíduos sólidos como: vidro, papel, papelão, metal, plástico etc. Após essa separação esse material é encaminhado para uma usina de reciclagem onde será processado e aproveitado para fabricação de diversos materiais.

Mas para que isso aconteça é necessário conscientizar a população quanto a separação desses materiais para viabilizar uma coleta seletiva de matérias. Existem várias formas de conscientizar a população do município, por exemplo: Panfletos ilustrativos e educativos distribuídos em feiras livres, escolas e repartições públicas, como também campanhas educativas na rádio e televisão.

A educação ambiental assume um papel importante no enfrentamento do problema dos lixões em todos os municípios brasileiros, seu compromisso com as mudanças de comportamentos e atitudes, devem se realizar junto à totalidade dos habitantes de cada município. O município de Cariré, como anteriormente citado, não há nenhum trabalho observado nesse sentido, a educação ambiental é o primeiro passo a ser dado para a conscientização da população desse município.

Se a prefeitura municipal de Cariré por meio da secretaria municipal de meio ambiente, juntamente com o governo do estado do Ceará, implantassem nas escolas públicas a disciplina de Educação ambiental desde as primeiras séries, fazendo com que as crianças deste município cresçam com a ideia de viver em harmonia com a natureza e todo o meio ambiente, essas mesmas crianças quando adultas teriam outra postura perante o meio ambiente e a sociedade.

As ações de educação ambiental buscam conscientizar as pessoas de todas as idades fazendo com que a população reflita em suas ações e atitudes e não somente como plataforma política, que em sua maioria das vezes não saem nem do papel.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- CARIRÉ. **Lei Orgânica do Município**. Cariré: Câmara Municipal de Cariré, 1990.
- CEARÁ. LEI 13.103. Fortaleza: **Diário Oficial**, 2001.
- _____. **Anuário Estatístico do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2013.
- _____. Lei 12.225. Fortaleza: **Diário Oficial**, 2001.
- CHANG, N.; WEI, Y. Siting recycling drop-off in urban area by genetic algorithm-based fuzzy multiobjective nonlinear integer programming modeling. **Fuzzy Sets and Systems**. Nagoya-JP. v. 114, n. 1, p. 133-149, Aug. 2000
- MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**: Doutrina, prática, jurisprudência, glossário. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.
- MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001.
- O'LEARY, P. R. et al.. **Decision Maker's Guide to Solid Waste Management**. v. 2. Washington DC: U.S. Environmental Protection Agency, 1999.
- SCLIAR, M. A matéria fora do lugar. **Ciência & Ambiente. Lixo Urbano**. vol. 1, n.18. Santa Maria: UFSM, 1999.
- SANTOS, I. E. dos **Textos selecionados de métodos e técnicas de pesquisa científica**. Rio de Janeiro: Impetus, 2001.
- TACHIZAWA, T.; MENDES, G. **Como fazer monografia na prática**. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS COMO FERRAMENTA PARA A GESTÃO AMBIENTAL

**FREITAS, E. Y.
ALVES, W. F.
CAMPOS, C. A.
GIUSTINA, C. C. D.
SILVA, A. M. M.**

Resumo

Em 2012 a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA) implantou sua Rede de Monitoramento das Águas Subterrâneas do Distrito Federal. Um dos objetivos é a realização de uma gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos, conforme estabelecido pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e fornecimento de informações importantes sobre as disponibilidades e qualidade das águas subterrâneas. No total, foram instaladas 42 estações de monitoramento, contendo um par de poços cada uma (um raso – domínio poroso e outro profundo – domínio fraturado). A rede abrange todas as bacias hidrográficas do Distrito Federal. No Domínio Poroso, todos os quatro sistemas foram contemplados. No domínio fraturado, dos nove subsistemas, apenas dois não possuem estação de monitoramento: subsistemas S/A (Sistema Paranoá) e F/Q/M (Sistema Canastra). A rede atende assim uma importante função tanto para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos como para a geração de estudos de relevância para este tema.

Palavras-Chave: Aquíferos; piezômetros; hidrogeologia; lençol freático

Abstract

In 2012 the Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA) deployed its Groundwater Monitoring Network of the Distrito Federal. One of most goal is the realization of an integrated and sustainable management of water resources, as established by the National Water Resources Management, and providing important information on the availability and quality of groundwater. In total, they were installed 42 monitoring stations, containing a pair of wells each (a shallow - porous domain and other deep - Fractured domain). The network covers all the river basins of the Distrito Federal. In Vadose zone, all four systems were contemplated. In the fractured zone of the nine subsystems, only two have no monitoring station: subsystems S / A (Paranoá System) and F / Q / M (Canastra System). The network thus serves an important function for both the management of groundwater resources and for the generation of relevant studies to this topic.

1. INTRODUÇÃO

As águas subterrâneas são bens de domínio dos Estados e no Distrito Federal (DF) a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF (ADASA) tem a missão institucional de regular os usos das águas e promover a gestão sustentável dos recursos hídricos, com o objetivo de assegurar a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade e quantidade adequados, e promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos (Lei Distrital nº4.285, de 26 de dezembro de 2008). Essas atribuições também encontram respaldo legal nos fundamentos, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) e da Política de Recursos Hídricos do Distrito Federal (Lei Distrital nº2.725/2001).

Desde 2009, por meio de sua rede de monitoramento de águas superficiais, a ADASA faz coleta de dados quali-quantitativos de rios e reservatórios do DF. Por sua vez, a rede de monitoramento das águas subterrâneas do DF foi implantada em 2012, sendo que somente a partir de 2013 foram iniciadas as medições do nível estático e feitas análises de qualidade da água. No corrente ano já estão sendo previstos a realização de estudos como o teste de bombeamento, perfilagem óptica, ensaios de infiltração e análise das amostras dos solos. Também está prevista a instalação de pluviômetros e medição mensal do nível estático para fins de verificação da infiltração.

A existência de uma rede superficial e subterrânea de monitoramento das águas do DF contribui para a gestão integrada das águas, imprescindível para a tomada de decisões estratégicas de gestão dos recursos hídricos e de acordo com o estabelecido pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os dados coletados fornecem informações importantes sobre as disponibilidades e a qualidade das águas subterrâneas. A avaliação dos rebaixamentos de nível da água nos aquíferos serve para identificar problemas de superexploração e pode ser utilizada na modelagem e caracterização hidrogeológica da gestão quantitativa. A verificação da variação espacial e temporal da qualidade da água é importante para o controle da qualidade natural, diagnóstico e prognóstico do risco de contaminação, avaliação do impacto das atividades antrópicas, conhecimento hidrogeológico e hidrogeoquímico do sistema, que contribuem para o estabelecimento de valores de referência de qualidade e viabilização do enquadramento em classes.

O objetivo deste trabalho é apresentar a Rede de Monitoramento das Águas Subterrâneas do Distrito Federal. Uma rede integrada, que tem como objetivos a ampliação da base de conhecimento hidrogeológico e hidrogeoquímico dos aquíferos da região; o acompanhamento das alterações espaciais e temporais na qualidade e quantidade das águas subterrâneas para fins de gestão integrada de recursos hídricos; subsidiar a gestão de recursos hídricos e a ambiental, garantindo informações para a gestão e tomada de decisões por parte dos gestores públicos.

2. HIDROGEOLOGIA DO DISTRITO FEDERAL

A hidrogeologia do Distrito Federal pode ser considerada uma das mais bem conhecidas do Brasil e passível de ser amplamente gerida. Os principais estudos hidrogeológicos do DF são atribuídos a Romano & Rosas (1970), Barros (1987 e 1994), Mendonça (1993), Campos & Freitas-Silva (1998, 1999), e Campos (2012). O contexto hidrogeológico do DF é dividido em Domínio Poroso/Freático (relacionado aos solos, com espessuras podendo alcançar 50 metros), em Domínio Fraturado (representado pelas zonas fraturadas das unidades Paranoá, Canastra, Bambuí e Araxá) e Domínio Físsuro-Cárstico (associado às rochas carbonáticas dos grupos Paranoá, Canastra e Bambuí).

O Distrito Federal está inserido na zona central da Faixa de Dobramentos e Cavalgamentos Brasília, que constitui um extenso sistema de dobramentos neoproterozóicos, na porção oriental

da Província Estrutural Tocantins (FUCK, 1994). As unidades regionais são superpostas por importantes sistemas de falhas (empurrões e cavalgamentos) cujo entendimento é imprescindível para o estabelecimento da tectonoestratigrafia e, conseqüentemente, para compreensão do modelo hidrogeológico do Distrito Federal. Na Faixa de Dobramentos Brasília são identificadas importantes falhas de empurrão, sucessivos cavalgamentos e um sistema de fraturas que funcionam como armazenadores das águas subterrâneas. No DF estão expostas quatro grandes unidades litoestratigráficas de idade proterozóicas e suas respectivas coberturas de solos residuais ou coluvionares: Grupo Paranoá, Grupo Canastra, Grupo Bambuí e Grupo Araxá. Os grupos Paranoá e Canastra apresentam idade Meso/Neoproterozóico (1.300 a 1.100 milhões de anos) e predominam na área de estudo, enquanto que os grupos Araxá e Bambuí possuem idade Neoproterozóica (950 a 750 milhões de anos). Do ponto de vista hídrico, as quatro unidades litoestratigráficas possuem características distintas, porém com predominância de aquíferos fraturados.

- Domínio Poroso

Os aquíferos do Domínio Poroso são caracterizados pelos meios geológicos onde os espaços intergranulares são preenchidos por água e no DF são representados pelos solos, além dos materiais acumulados em calhas de drenagens (aluviões). No Domínio Poroso originam-se os processos de recarga dos aquíferos, a partir das águas de chuva. A este domínio está vinculada à manutenção da perenidade de drenagens no período de recessão de chuvas.

Campos (2012) subdividiu os aquíferos deste domínio em função da espessura saturada (b) e da condutividade hidráulica (K), sendo que ambos são diretamente controlados pela geologia e pela geomorfologia de seu substrato, os quais representam a transmissividade do aquífero. Foram definidos quatro sistemas, denominados de P1, P2, P3 e P4.

O sistema P1 é representado por Latossolos e, em áreas restritas, areias quartzosas, e compreende a maior parte do DF. Os Latossolos são caracterizados por grandes espessuras, geralmente maiores que 5 metros e condutividade hidráulica mediana a alta. Os sistemas P2 e P3 são representados por solos mais argilosos, com condutividades hidráulicas e espessuras menores que o sistema P1, e representados principalmente pelos Argissolos, Nitossolos e Plintossolos. O sistema P4 é representado principalmente por Neossolos Litólicos e Cambissolos e compreendem solos rasos com predomínio de escoamento superficial e mínima infiltração.

Os aquíferos do Domínio Fraturado, subjacentes, também funcionam como importantes exutórios dos aquíferos do Domínio Poroso, uma vez que são diretamente alimentados a partir da zona saturada contida nos solos e nas rochas alteradas.

- Domínio Fraturado

O Domínio Fraturado é o mais importante do ponto de vista de produção e de abastecimento, sendo dividido nos sistemas aquíferos Paranoá, Canastra, Bambuí e Araxá. Os sistemas fraturados compõem um aquífero anisotrópico e heterogêneo nos quais as características hidrodinâmicas são extremamente variáveis, tanto lateral, como verticalmente. Em geral a principal condicionante do bom aquífero é a quantidade da fração arenosa das rochas quartzíticas e metarritmíticas. As espessas camadas psamíticas (mais grossas) constituem as melhores zonas de entradas d'água, as quais diminuem em quantidade com o aumento da proporção de materiais pelíticos (finos). Os aquíferos serão tanto mais eficientes quanto mais rochas fraturadas do substrato quartzítico estiverem em contato com o manto de cobertura com boa permeabilidade e grandes espessuras (CAMPOS, 2012).

Os aquíferos do Domínio Fraturado são caracterizados pelos meios rochosos, onde os espaços ocupados pela água são representados por fraturas, microfraturas e falhas. O substrato rochoso do DF é totalmente representado por rochas metassedimentares, portanto, os espaços intergranulares primários foram preenchidos durante a litificação e o metamorfismo. Dessa forma,

os eventuais reservatórios existentes nas rochas proterozóicas são inclusos dentro do Domínio Fraturado, onde os espaços armazenadores de água são classificados como porosidade secundária (CAMPOS, 2012).

Por estarem restritos às zonas que variam de alguns metros a centenas de metros, os aquíferos do Domínio Fraturado são livres ou confinados, de extensão lateral variável, fortemente anisotrópicos e heterogêneos, compondo o sistema de águas subterrâneas profundas. Com raras exceções, este domínio está limitado a profundidades pouco superiores a 200 metros, sendo que em profundidades maiores, há uma tendência de selamento dos planos abertos pela pressão litostática, conforme mencionado anteriormente.

As águas subterrâneas do Domínio Fraturado apresentam vulnerabilidade baixa, uma vez que os aquíferos do Domínio Poroso sobrepostos funcionam como um filtro depurador natural, que age como um protetor da qualidade das águas mais profundas.

A recarga dos aquíferos do Domínio Fraturado se dá através do fluxo vertical e lateral de águas de infiltração a partir da precipitação pluviométrica. A morfologia da paisagem é um importante fator controlador das principais áreas de recarga regionais. O sistema aquífero Paranoá é o principal responsável pelo abastecimento de água subterrânea no DF, sendo dividido em subsistemas denominados, segundo Campos (2012), de A, S/A, R3/Q3, R4 e PPC. Além do sistema aquífero Paranoá, outros três sistemas integram e abastecem o DF, denominados de sistema aquífero Canastra, Bambuí e Araxá.

A divisão em sistemas e subsistemas também serve de base para a concessão de outorgas de águas subterrâneas no Distrito Federal, onde a Resolução ADASA nº 01 de 28 de fevereiro de 2011 define as disponibilidades hídricas dos aquíferos, bem como os critérios para a concessão de outorga de uso.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os pontos de monitoramento implantados foram distribuídos pelos sistemas/subsistemas hidrogeológicos e bacias hidrográficas, considerando o posicionamento em superfície. Para isso, foram levados em consideração os estudos realizados por CAMPOS, 2004; CAMPOS *et al.*, 2007 e GONÇALVES *et al.*, 2009. O Projeto Básico previu a construção de 64 estações de monitoramento.

A construção dos poços (piezômetros) seguiu as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 12212/92, NBR 12244/92, NBR 13895/2007 e NBR 15495/2007).

Foram coletadas amostras de solo a cada 5 (cinco) metros de perfuração (poços no domínio poroso) e a cada 10 (dez) metros (poços no domínio fraturado) para fins de análise. Todos os poços possuem um sistema de proteção em sua porção externa, para proteção da parte superior da tubulação que ficará acima do nível do terreno.

a) Poços do Domínio Poroso

Os poços do domínio poroso foram construídos com 30 metros de profundidade. Eles possuem filtros curtos e pré-filtro de material silicoso, bem selecionado, com grãos arredondados e granulometria adequada, que é correspondente a diâmetro maior do que a abertura do filtro. O selo de isolamento dos poços tem no mínimo 2 (dois) metros de extensão e foi desenvolvido com bentonita (Figura 1).

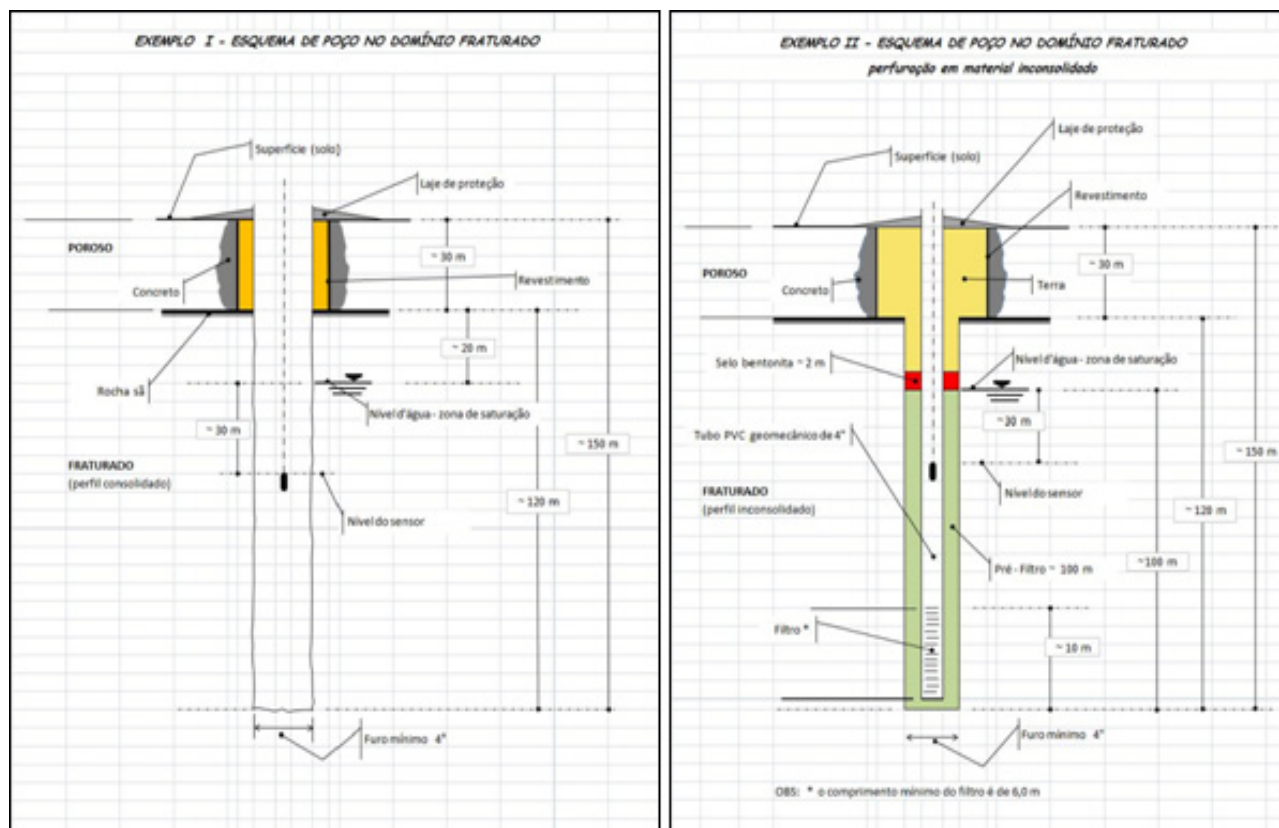


Figura 2 – Perfil construtivo de poço no domínio fraturado.

Nos primeiros metros de profundidade, os poços foram revestidos com tubulação de ferro de 6", seguido por PVC geomecânico de 4".

c) Área de Proteção

Os poços rasos (domínio poroso) e profundos (domínio fraturado) foram instalados numa distância entre 3 (três) metros a 10 (dez) metros de distância. Para cada poço foram instaladas lajes de proteção, conforme especificado na Figura 3.

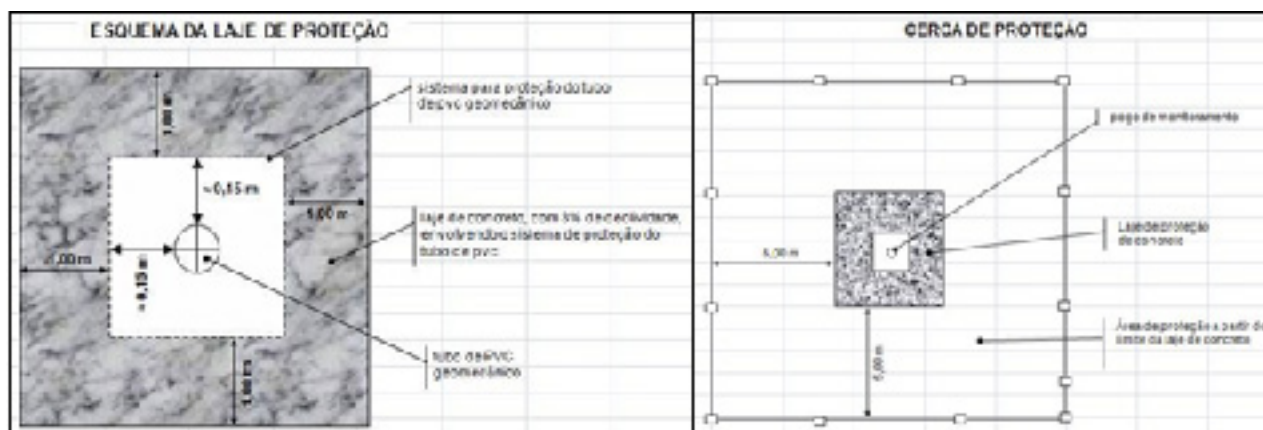


Figura 3 – Esquema da laje de proteção.

A partir dos limites da laje de proteção foram instaladas cercas com tela tipo alambrado, de arame galvanizado, com altura de 1,60 m (Figura 4).

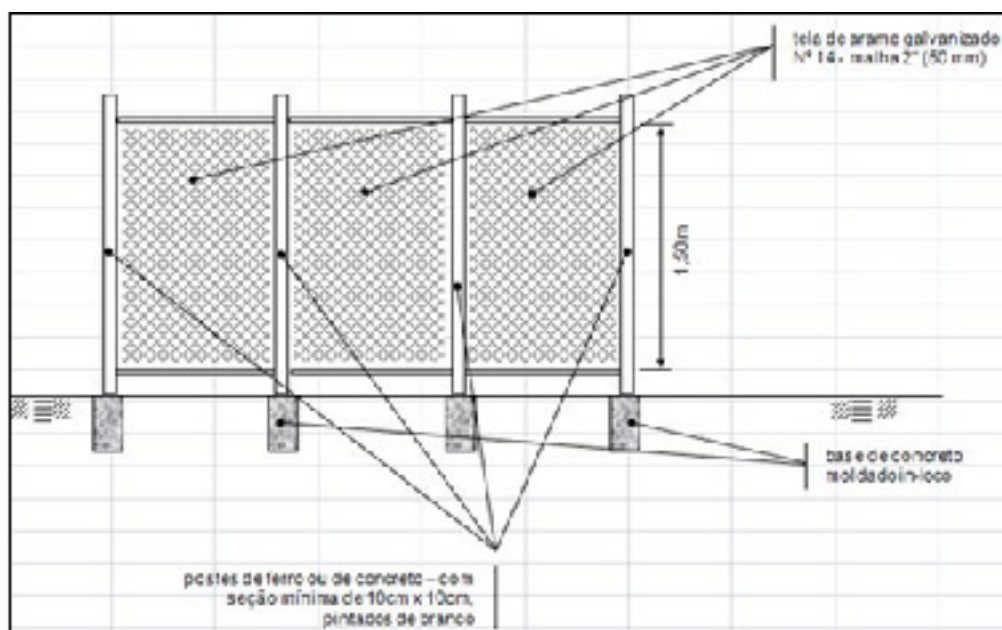


Figura 4 – Perfil construtivo da cerca de proteção

4. RESULTADOS

Inicialmente estava prevista a perfuração de 64 pares de poços, no entanto, após o término de contrato com a empresa perfuradora, só foi possível a instalação de 42 estações. Estas são compostas por um par de poços, sendo um raso (domínio poroso) de profundidade de 30 m e outro profundo (domínio fraturado) de 150 m de profundidade. As estações foram distribuídas de modo a abranger todas as bacias hidrográficas do Distrito Federal.



Figura 5 – Aspecto das estações de monitoramento de águas subterrâneas.

No domínio poroso, os poços instalados abrangeram os quatro sistemas (P1, P2, P3 e P4), como pode ser verificado na Figura 6.

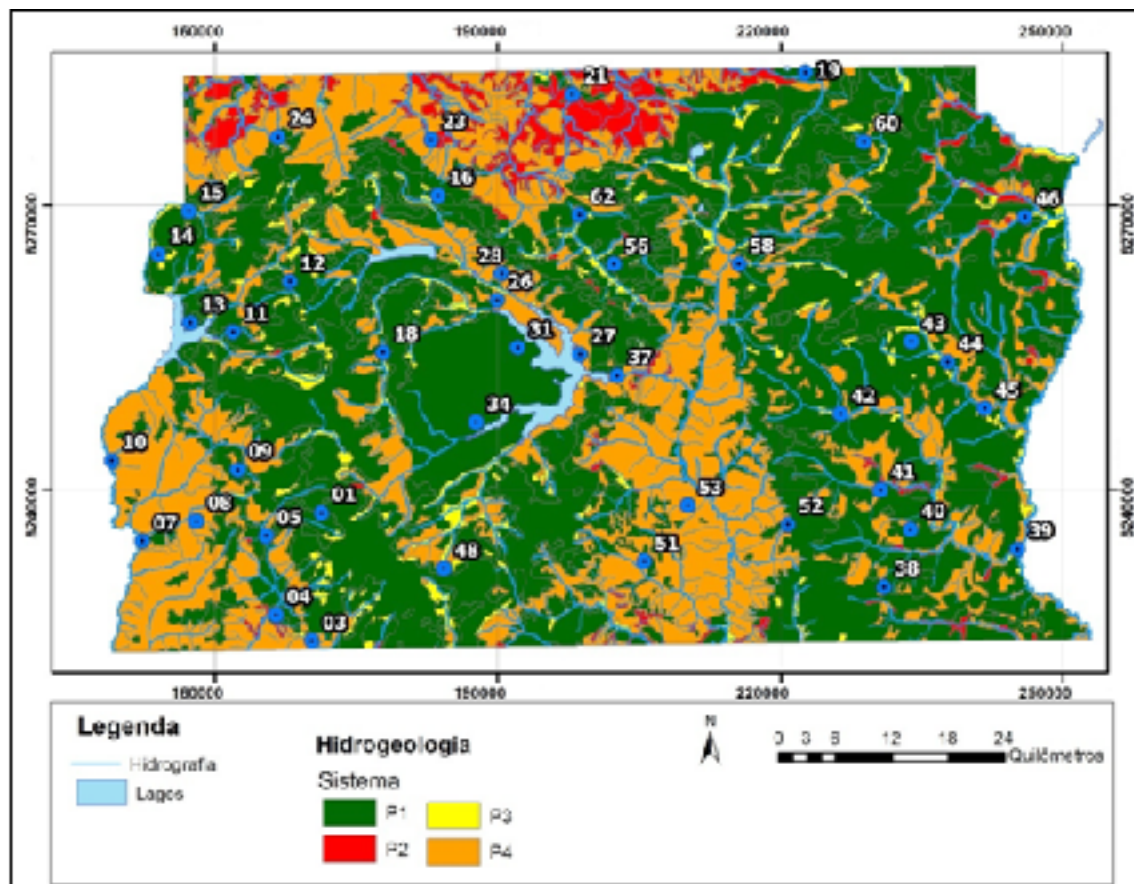


Figura 6 – Localização das estações de monitoramento da ADASA no sistema poroso. (Fonte da Base de dados: Distrito Federal, 2012).

A Tabela 1 apresenta o número de poços instalados em cada sistema do domínio poroso.

Sistemas	Número de Poços
P1	20
P2	1
P3	5
P4	16

Tabela 1 – Número de poços nos sistemas do domínio poroso.

No domínio fraturado, dos nove subsistemas, apenas dois não possuem estação, de monitoramento: subsistemas S/A (Sistema Paranoá) e F/Q/M (Sistema Canastra), vide Figura 7.

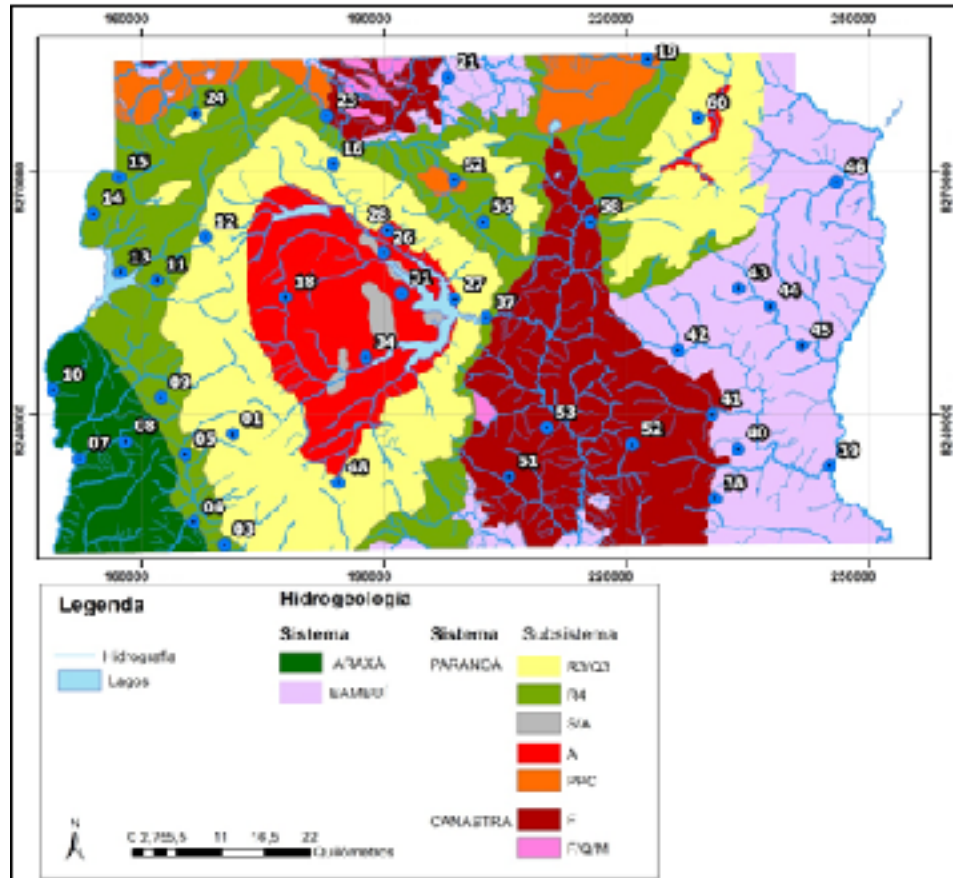


Figura 7 – Localização das estações de monitoramento da ADASA no sistema fraturado. (Fonte da Base de dados: Distrito Federal, 2012).

A Tabela 2 apresenta o número de poços instalados em cada sistema e subsistema do domínio fraturado.

Sistemas	Subsistemas	Número de Poços
Paranoá	S/A	-
	A	6
	Q3/R3	6
	R4	10
	PPC	2
	F	5
Canastra	F/Q/M	-
BambuÍ	não possui	10
Araxá	não possui	3

Tabela 2 – Número de poços nos sistemas do domínio fraturado.

Um primeiro produto já obtido com os dados da rede de monitoramento se encontra no trabalho de Campos *et al.* (2014). Neste foram levantados dados de qualidade da água de 4 pares de poços localizados em regiões com características de uso e ocupação do solo distintas, sendo estas: área de impacto por depósito de resíduos sólidos (lixão); área de preservação ambiental; área de adensamento urbano, área de uso agrícola. O trabalho apontou uma forte contaminação das águas subterrâneas nos poços localizados na área próxima ao lixão. Alguma alteração também foi identificada na água dos poços localizados em área agrícola, este principalmente devido ao uso dos insumos agrícolas. Assim, as águas subterrâneas dessas áreas devem ser continuamente monitoradas, tanto para verificar o deslocamento da contaminação como a melhora ou piora da qualidade da água.

Um segundo produto foi obtido por Freitas *et al.* (2015), onde se buscou fazer uma correlação entre dados de chuva de pontos próximos a poços de monitoramento e seus respectivos níveis de lençol freático. O trabalho mostrou, como é de se esperar, uma direta correlação entre a chuva e os níveis, no entanto, em alguns pontos a correlação se deu de forma mais tardia, destacando assim as peculiaridades tanto do tipo de solo como do uso que é feito dele. Tais fatos permitem uma compreensão maior da dinâmica hidrogeológica, haja vista que o uso do solo altera substancialmente tanto as taxas de infiltração como a condutividade hidráulica (Menezes *et al.*, 2009).

Futuramente, em função da análise dos dados quali-quantitativos das estações, pode ser avaliada a necessidade de novas estações nas áreas mais populosas, como por exemplo na região central de Brasília, em área de afloramento dos subsistemas A, do Sistema Aquífero Paranoá.

Os diversos usos do solo nas regiões administrativas do DF também devem ser avaliados para complementação da rede, com distribuição do monitoramento em áreas altamente urbanizadas, áreas com agricultura intensiva, áreas de preservação, e em locais pontuais, como o lixão da Estrutural, cemitérios, postos de gasolina, indústrias, etc.

Além desses estudos técnicos, o monitoramento subterrâneo é de extrema importância na análise de concessão de outorgas subterrâneas, pois serve como indicativo da situação do aquífero, mostrando se há indícios que apontem uma superexploração, sendo assim possível uma maior efetividade nas ações de fiscalização.

5. CONCLUSÃO

A Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas do Distrito Federal é adequada para os seus objetivos. A rede apresenta plena condição de fornecer subsídios para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos.

Estudos que estão previstos como teste de bombeamento, perfilagem óptica, ensaios de infiltração e análise das amostras dos solos também vão corroborar para uma compreensão melhor dos dados oriundos dessa rede.

O controle da operação de outros poços nas proximidades, dentre outras ações também devem contribuir para o conhecimento de cada região onde se encontram as estações.

REFERÊNCIAS

ADASA. Resolução ADASA nº 01 de 28 de fevereiro de 2011. Define as disponibilidades hídricas dos aquíferos subterrâneos no território do Distrito Federal. Disponível em http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/8Legislacao/Res_ADASA/Resolucao001_2011.pdf, acesso em 29 de março de 2016.

BARROS, J.C.C. **Geologia e hidrogeologia do Distrito Brasília, DF.** In: Inventário hidrogeológico Federal do Distrito Federal. (GDF/CAESB). 1987. p.79-330.

BARROS, J.G.C. **Caracterização geológica e hidrogeológica do Distrito Federal.** In: Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas. Pinto, M.N. (Org.). Brasília. Editora UnB/SEMATEC. 2a ed.1994. p. 265-283.

Brasil. **Lei 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9433.htm, acesso em 20 de fevereiro de 2016.

CAMPOS, C. A.; ALVES, W. F.; XAVIER, F. F.; CARNEIRO, D. C.; RESENDE, A. L. **Qualidade das águas subterrâneas em regiões com distintos usos do solo no Distrito Federal.** In XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Belo Horizonte, 2014.

CAMPOS, J. E. G. **Hidrogeologia do Distrito Federal: bases para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos.** In: Revista Brasileira de Geociências. V. 34, 2004, p. 41 – 47.

CAMPOS, J.E.G. & FREITAS-SILVA, F.H. **Hidrogeologia do Distrito Federal.** In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília. IEMA/SEMATEC/UnB. Parte IV. 1998.85p.

CAMPOS, J.E.G. & Freitas-Silva, F.H. **Arcabouço hidrogeológico do Distrito Federal.** In: XII Simp. Geol. Centro-Oeste. Boletim de Resumos. Brasília. 1999.113p.

CAMPOS, J. E.; GASPAR, M. T. P.; GONÇALVES, T. D. **Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos no Distrito Federal: diretrizes, legislação, critérios técnicos, sistema de informação geográfica e operacionalização.** Relatório de Consultoria Técnica, ADASA, Brasília. 2007. 152 p.

CAMPOS, J.E.G. **Zoneamento Ecológico-Econômico do DF. Subproduto 3.1 – relatório do Meio Físico e Biótico.** Brasília. 2012. 172 p.

Distrito Federal, **Zoneamento Ecológico-Econômico do DF Subproduto 3.5 - Relatório de Potencialidades e Vulnerabilidades.** 2012.

Distrito Federal, **Lei Distrital nº 2.725**, de 13 de junho de 2001. Institui a Política de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal. Disponível em <http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/cidadao/legislacao/lei-df-02725-2001.pdf>, acesso em 29 de março de 2016.

Distrito Federal, **Lei Distrital nº 4.285**, de 26 de Dezembro de 2008. Reestrutura a Agência Reguladora de Águas e Saneamento do

Distrito Federal – ADASA/DF, dispõe sobre recursos hídricos

e serviços públicos no Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em Lei Distrital nº 4.285, acesso em 20 de fevereiro de 2016.

FREITAS, E. Y.; CAMPOS, C. A.; ALVES, W. F.; GIUSTINA, C. C. D. **Estudos Preliminares das interações entre precipitação, vazões de águas superficiais e níveis freáticos em poços da rede**

de monitoramento da ADASA. In: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Brasília, 2015.

FUCK, R. A. A. **Faixa Brasília e a Compartimentação Tectônica na Província Tocantins**, In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 4. Brasília. Anais ... Brasília: SBG – Núcleo GO/DF. 1994. p. 184-187.

GONÇALVES, T. D.; ROIG, H. L.; CAMPOS, J. E. G. **Sistema de Informação geográfica como ferramenta de apoio à outorga dos recursos hídricos subterrâneos no Distrito Federal.** In: Revista Brasileira de Geociências. v. 34(1), 2009, p. 169 – 180.

MENEZES, M. D. JÚNIOR, J. A. J.; MELLO, C. R.; SILVA, A. M.; CURI, N. & MARQUES, J. J. Dinâmica hidrológica de duas nascentes, associada ao uso do solo, características pedológicas e atributos físicohídricos na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Lavrinha – Serra da Mantiqueira, MG. Scientia Forestalis, Minas Gerais, v. 37, n. 82, p. 175184, 2009.

ROMANO, O. & Rosas, J. G. C. **Água subterrânea para fins de abastecimento de água e irrigação no Distrito Federal.** In: Congresso Brasileiro Geologia, 24. Brasília.SBG, 1970. p.313-333.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO: UM ESTUDO EM SÃO JOÃO DA BALIZA, RORAIMA

*Fernanda Silva Lima
Sandra Kariny Saldanha de Oliveira
Márcia Teixeira Falcão
Lúcio Keury de Almeida Galdino*

Resumo

O trabalho tem como objetivo fazer um diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de São João da Baliza/RR, a fim de identificar o tratamento e destinação final dado a estes resíduos. Foram realizadas entrevistas na secretaria de obras e urbanismo do município órgão responsável pela coleta e destinação final dos resíduos sólidos, além de observação in loco no lixão. No decorrer do estudo, constatou-se que a forma de destinação final dos resíduos sólidos, empregada no município é o lixão, prática que não contempla cuidados com a saúde da população, nem com o meio ambiente, acarretando assim diversos impactos ambientais, tais como o comprometimento da qualidade da vegetação local. Contudo, a administração municipal, possui interesse na realização de uma gestão adequada dos resíduos sólidos municipais, todavia, é necessária a adequação do município à algumas exigências legais, como a elaboração e prática do Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Palavras-chaves: Lixão; Gestão; Destinação final.

Abstract

The work aims to make a diagnosis of management of municipal solid waste in the municipality of São João da Baliza/RR in order to identify the treatment and disposal given to these waste. Interviews were conducted in the office works and town planning of the city agency responsible for the collection and disposal of solid waste, as well as on-site observation at the dump. During the study, it was found that the form of disposal of solid waste, used in the city's garbage dump, a practice that does not contemplate health care of the population or to the environment, causing so many environmental impacts, such as compromising the quality of the local vegetation. However, the municipal administration is interested in making proper management of municipal solid waste; however, the adequacy of the municipality is required to some legal requirements, and the design and practice of the Municipal Plan for Solid Waste Management.

Keywords: Dump; Management; final destination.

1. INTRODUÇÃO

A disposição final dos resíduos sólidos provenientes do consumo humano, constitui-se em um dos grandes problemas ambientais da atualidade, uma vez que, ao ser realizada de maneira indiscriminada a gestão dos resíduos sólidos, acarreta diversos impactos, principalmente ao meio ambiente. Segundo Monteiro (2001) “resíduo sólido ou simplesmente ‘lixo’ é todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta [...]”

Dessa forma, o grande problema em relação ao lixo, é a grande quantidade produzida, fato que exige uma maior área para construção de aterros sanitários, visando o seu descarte (MOURA, 2011).

A decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos dispostos de forma inadequada, geralmente em lixões, produz um biogás, com alto potencial poluidor, que segundo Mano; Pacheco e Bonelli (2005, p. 118), apresenta em sua composição “aproximadamente 60% de metano, 35% de dióxido de carbono e 5% de uma mistura de oxigênio, gás sulfídrico e outros”. Desse modo, observa-se a intrínseca relação existente entre a forma de gestão dos resíduos sólidos e seus consequentes impactos sobre o meio ambiente.

A mudança de comportamento e hábitos de consumo da população no tocante às suas práticas consumistas, com maior uso de alimentos processados, e grande quantidade de embalagens, também dizem respeito à geração de resíduos, pois os mesmos são provenientes do consumo efetuado, com o intuito de satisfazer as mais variadas necessidades dos diferentes níveis da população e constituem-se em grande problema no tocante à sua destinação (MOURA, 2011).

A inegável necessidade de prestar aos resíduos sólidos, uma destinação ambientalmente adequada, é corroborada, pela constante e cada vez mais evidente degradação ambiental, proveniente do exercício do mais usual modelo de gestão de resíduos sólidos aplicado atualmente (disposição em lixões).

Nessa perspectiva, atualmente, o modelo de gestão de resíduos sólidos executado no município de São João da Baliza/RR, compreende apenas a coleta, transporte e disposição dos resíduos no lixão municipal, sem que seja executada nenhuma medida de proteção ao meio ambiente ou mitigação dos efeitos acarretados pela referida prática.

O município Roraimense São João da Baliza, está localizado às margens da BR 210 (Perimetral Norte) a uma distância de 346 km da capital Boa Vista, possui população de 7.401 habitantes (IBGE 2010), clima tropical chuvoso com pequeno período de seca, relevo predominantemente em superfície plana; ondulado com colinas e vales, e vertentes de declive fortes (SEPLAN-RR, 2012).

O trabalho tem como objetivo fazer um diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de São João da Baliza/RR, a fim de identificar o tratamento e destinação final dado aos mesmos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para caracterização do objeto de estudo, coleta de dados e a tabulação destes, o estudo de caráter qualitativo, foi realizado a partir da revisão de literatura e pesquisa de campo, a partir de entrevistas realizadas com a gestão municipal, onde entrevistou-se o Secretário Municipal de Obras e Urbanismo, bem como observação *in loco* no lixão.

2.1 MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA BALIZA

Criado pela Lei Federal Nº 7.009, de 1º de julho de 1982 com terras desmembradas de Caracará, o município de São João da Baliza, está localizado às margens da BR 210 (Perimetral Norte) a uma distância de 346 km da capital Boa Vista. O município possui população DE 7.401 habitantes (IBGE 2010), clima tropical chuvoso com pequeno período de seca. O relevo possui predominância em superfície plana; ondulado com colinas e vales, e vertentes de declive forte (SEPLAN-RR, 2012).

A economia do município está baseada no setor público, embora o setor agropecuário represente um importante componente da economia local.

No que se refere ao saneamento básico, a cidade dispõe de água encanada em todo o perímetro urbano, embora sua rede de esgotos não atenda a cidade em toda sua extensão, os dejetos provenientes das residências, são eliminados por meio de fossas sépticas e fossas secas na maioria das residências.

Os resíduos sólidos urbanos produzidos no município de São João da Baliza, se enquadra em sua maioria na classificação de resíduos domiciliar, comercial, público, hospitalar e entulho. Vale salientar, que o município não possui indústria, e as atividades agrícolas, estão concentradas na zona rural.

2.2 A COLETA DE RESÍDUOS EM SÃO JOÃO DA BALIZA

No município de São João da Baliza, a coleta dos resíduos sólidos urbanos é realizada e organizada pela administração municipal (Quadro 01).

Locais	Frequência	Horário
Centro Comercial	Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta-feira	Matutino
Bairro Manoel Bezerra	Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta-feira	Vespertino
Bairro Nova Esperança		
Bairro Nova Floresta	Terça-feira e Quinta-feira	Matutino/Vespertino
Bairro Novo Universo		

Quadro 1. Cronograma de coleta dos resíduos sólidos. Fonte: Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo.

Para a realização do serviço de coleta são utilizadas uma caçamba tipo basculante, que segundo informações da própria secretaria, possui capacidade de volume de carga de 6m³, o equivalente a 2,5 toneladas. A referida caçamba também é disponibilizada para todo e qualquer serviço na área urbana ou rural do município, bem como uma retroescavadeira quando é necessária a retirada de algum entulho.

Vale salientar, que os referidos veículos foram adquiridos por meio de convênio com o Ministério do Desenvolvimento Agrário- MDA, com o objetivo de atender as necessidades da população da zona rural, como benfeitorias nas estradas de acesso, transporte da produção agrícola e outros.

O serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos, conta com a atuação de 4 funcionários, incluindo o motorista. Quanto aos equipamentos de proteção individual – EPI's, os mesmos utilizam apenas botas e luvas fornecidas pela prefeitura municipal.

Os resíduos coletados, não passam por nenhum tratamento prévio até sua disposição final, e recebem a forma de disposição mais inadequada, pois seguem para o lixão municipal (Figura 01).

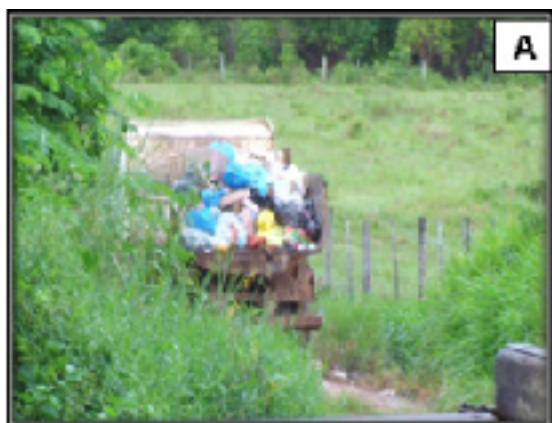


Figura 01. A) Caçamba a caminho do lixão.



B) Chegada do veículo no lixão. Fonte: Autor.

O lixão municipal está localizado a cerca de 2 km do perímetro urbano do município. A área em que o mesmo encontra-se instalado é uma área plana de propriedade do município (Figura 2).



Figura 2. A) Vista da entrada do lixão



B) Vista parcial do lixão. Fonte: Autor.

2.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A obtenção dos dados aconteceu através de entrevista com roteiro previamente elaborado, com 16 perguntas abertas, relacionadas à gestão dos resíduos sólidos em São João da Baliza. Neste sentido, foi indagado acerca das atividades, inerentes ao processo de coleta e destinação dos resíduos produzidos na cidade, tais como: cronograma de coleta, número de funcionários, uso de EPI's, se os resíduos coletados recebem algum tratamento prévio antes de sua destinação final, e para onde esses resíduos seguem, após a coleta. A entrevista foi realizada com o Secretário Municipal de Obras e Urbanismo, uma vez que esta secretaria é a responsável pela coleta e destinação dos resíduos sólidos produzidos no município. Outra forma de obtenção de informações, foi a observação *in loco*, realizada por meio de visitas ao lixão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS E A REALIDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA BALIZA.

De acordo com os dados obtidos, verificou-se que o município de São João da Baliza, não desenvolve uma gestão adequada no que se refere à destinação dada aos resíduos sólidos urbanos, pois o atual modelo de gestão praticado, não contempla o emprego de técnicas que impeçam a contaminação do solo, do ar, e dos recursos hídricos e vegetais.

A geração de lixo e a necessidade de dar a ele uma destinação final adequada, são dois sérios problemas globais no que se refere ao meio ambiente, uma vez que ao ser dada uma destinação inadequada aos resíduos sólidos, ocorre o aumento dos índices de poluição e degradação ambiental, agravando ainda mais os impactos à saúde humana e ao meio ambiente (SILVA; NASCIMENTO; MOREIRA, 2013).

No município, os resíduos sólidos após coleta, seguem direto para o lixão municipal, onde são simplesmente lançados a céu aberto, sem nenhum tratamento prévio ou medidas de mitigação dos diversos danos acarretados em razão da referida prática (Figura 3).



Figura 3. A) Resíduos Lançados a céu aberto



B) Diversidade de resíduos no lixão.

Fonte: Autor.

Vale destacar que o lixão municipal, encontra-se em funcionamento por meio de liminar concedida pela justiça.

O terreno onde funciona o lixão tem sido usado com esta finalidade, a cerca de 10 anos. No local foi feito uma vala com o objetivo de aproveitar ao máximo o espaço. Porém, atualmente os resíduos são lançados às margens da vala (Figura 04), ocasionando assim o mau uso do espaço, bem como a dispersão dos diversos resíduos ali depositados.

Similarmente Sene *et al.* (2010), ao estudar os impactos socioambientais advindos do lixão em Caroebe/RR, conclui que a disposição inadequada dos resíduos sólidos têm proporcionado impactos socioambientais negativos à população, sendo o aumento da quantidade de vetores um dos fatores que afeta a saúde da comunidade local, onde foi constatado que o gerenciamento dos resíduos é frágil e falho, não ocorre tratamento para os mesmos, fato este confirmado pelo aumento do número de casos de dengue.



Figura 04. A) Vista total da vala.



B) Vista parcial, às margens da vala.

Fonte: Autor.

Em São João da Baliza, é notória a degradação ambiental decorrente da forma de destinação adotada com os resíduos sólidos do município. Neste contexto, cabe destaque à contaminação do solo, que ocorre devido à decomposição dos diversos materiais orgânicos e inorgânicos presentes nos resíduos dispostos no lixão.

Desta forma, fica evidente que a disposição final dos resíduos sólidos municipais, quando feita de forma inadequada, conduz ao comprometimento dos diversos recursos naturais que compõem o meio ambiente.

Lima e Costa (2011), afirmam que a prática de uma destinação final adequada aos resíduos sólidos urbanos, tem se apresentado como um fator de grande relevância no que diz respeito à busca de um ambiente ecologicamente equilibrado, onde não haja o comprometimento da qualidade ambiental, bem como da qualidade de vida da população.

3.2 LIXÃO X VEGETAÇÃO: UM OLHAR EM SÃO JOÃO DA BALIZA

A vegetação no entorno do lixão, é constituída de plantas em vários estágios de desenvolvimento, distribuídas de forma variada e dividindo seu habitat com os mais diversos tipos de resíduos (Figura 05).

Dentre a vegetação existente no local, observou-se a presença de diversas árvores frutíferas como: mamoeiros (*Carica papaya* L.), bananeiras (*Musa* sp.) e coqueiros (*Cocos nucifera* L.). Além de árvores típicas de áreas florestais, como a embaúba (*Cecropia* sp.), que também é comumente utilizada como pioneira na recuperação de áreas degradadas.

Não foi percebida a presença de chorume no local. Pois a existência de vegetação rasteira ao longo do terreno do lixão, impede uma identificação rápida da presença de chorume. Mas cabe destacar que tal fato não expressa a não existência do referido aspecto ambiental.

É importante destacar que a presença de resíduos próximos à vegetação consiste em condição desfavorável e prejudicial tanto no aspecto ambiental, quanto em todos os outros aspectos ligados à conservação da flora existente no local.



Figura 05. A) Resíduos junto às planta

B) Diversidade de plantas junto a resíduos.

Fonte: Autor.

A este respeito, Matos *et al* (2011), afirma que as substâncias nocivas retidas pelo solo, acabam sendo assimiladas pelos vegetais, inviabilizando assim seu consumo.

O referido autor, destaca ainda em estudo realizado em um lixão da região metropolitana de Belém-PA, que dentre os impactos observados, a alteração da qualidade do solo, apresenta natureza negativa, com frequência contínua, onde este impacto pode se estender por tempo indeterminado, além de abrangência local, prejudicando todas as imediações onde o referido impacto é observado. Tais atribuições estão correlacionadas com as condições precárias existentes na área que contribuem para a contaminação do ambiente edáfico.

Ainda neste contexto, Pereira Neto (2007) ressalta que várias substâncias nocivas, a exemplo de dos metais pesados, entram na cadeia alimentar humana, através de plantas cultivadas em solos contaminados.

Desta forma corrobora-se com a certeza da grande necessidade da prática de uma gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos, buscando evitar e minimizar os impactos provenientes das diferentes formas inadequadas de gestão atualmente aplicadas, como neste caso: os lixões.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No município de São João da Baliza, o atual modelo de gestão de resíduos sólidos, consiste apenas na prática do recolhimento dos resíduos e sua posterior disposição no lixão municipal. Prática esta, totalmente inadequada.

Vale ressaltar a necessidade da implementação de uma gestão adequada dos resíduos sólidos, produzidos no município. Gestão que contemple medidas que visem a destinação apropriada aos resíduos, levando em consideração os cuidados necessários com o meio ambiente. Neste caso pode-se citar a implantação de um aterro sanitário, ou até mesmo seu uso em forma de consórcio com outros municípios.

A administração municipal em exercício, demonstra interesse na efetivação de um modelo adequado de gerenciamento dos resíduos no município, porém para que o interesse torne-se prática é necessário atender algumas exigências legais na gestão do resíduos sólidos. Dentre elas, a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos. Pois o referido plano servirá também, de subsídio, para a obtenção de recursos necessários à implantação de aterro sanitário.

É imprescindível também, a criação de políticas públicas, que subsidiem a implementação de programas de educação ambiental, priorizando uma participação mais organizada de todos os setores da sociedade, desde a administração municipal, instituições de ensino e entidades não governamentais. Objetivando assim, sensibilizar a sociedade acerca da intrínseca relação existente entre a geração e destinação final dos resíduos sólidos e a qualidade de vida da população.

Diante do exposto, torna-se imprescindível, a concretização de uma gestão adequada dos resíduos sólidos, de modo que as práticas perpetradas com este intuito, atendam tantos aos interesses econômicos, sociais, quanto ambientais, corroborando assim, com a importância do interesse e colaboração da sociedade em geral, na busca e efetivação de soluções para o incontestável problema dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**. [s.l.: s.n.], 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001:2004**: Sistemas da gestão ambiental- Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004. 27p.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 20 jul. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=140050>>. Acesso em 09 Ago. 2014.

MACIEL, Wanderlan Rodrigues. **Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de São João da Baliza. São João da Baliza**, 27 maio 2014. Entrevista concedida a Fernanda Silva Lima.

MANO, Eloisa Biasotto; PACHECO, Élen B. A. Vasques; BONELLI, Cláudia M. Chagas. **Meio ambiente, poluição e reciclagem**. São Paulo: Blucher, 2005.

MATOS, Francinaldo Oliveira et al. Impactos ambientais decorrentes do aterro sanitário da região metropolitana de Belém-PA: aplicação de ferramentas de melhoria ambiental. **Revista Caminhos de geografia**. Uberlândia v. 12, n. 39, p. 297 – 305, set.2011.

MOTA, Suetônio; AQUINO, Marisete Dantas de. **Proposta de uma matriz para avaliação de im-**

pactos ambientais. Trabalho apresentado ao 6. Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Vitória, 2002.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e Gestão Ambiental.** Belo Horizonte: Del Rey, 2011.

OLIVEIRA, Sandra kariny Saldanha et al. Caminhos percorridos na gestão dos resíduos Sólidos urbanos em Boa Vista/RR. **Revista Norte Científico.** Boa Vista v.5, n.1, dez. 2010.

PEREIRA NETO, João Tinôco. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais.** Viçosa: Ed. UFV, 2007.

REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eliane A. Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. Coleção Ambiental, **Energia, recursos naturais e a prática do Desenvolvimento Sustentável.** 2 ed. rev. e atual. Barueri: Manole, 2012.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO. **Informações socioeconômicas do Município de São João da Baliza– RR 2012.** Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012.64p.

SENE, I. G.; SOUZA, J.; FALCAO, M. T. Avaliação dos impactos socioambientais causados à população do entorno do lixão no município do Caroebe/RR. **Revista Norte Científico.** Boa Vista v.7, n.1, dez. 2012.

TEORES DE FERRO (Fe), COBRE (Cu), ZINCO (Zn) E MANGANÊS (Mn) EM SOLOS DE ATERRO SANITÁRIO DO CEARÁ

*Antônia Lidiane de Sousa Leitão
Raquel Russo Silveira Correia
Maria Vânisse Borges de Matos
Gemmelle Oliveira Santos*

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar o teor de Ferro (Fe), Cobre (Cu), Zinco (Zn) e Manganês (Mn) no solo da camada de cobertura de uma célula encerrada de resíduos sólidos urbanos do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC). Foram escolhidos quatro pontos de amostragem do solo de cobertura; foram extraídas amostras simples em duas profundidades: 0 a 20 cm e 20 a 40 cm; foram coletadas amostras de aproximadamente 500g cada e foram realizadas duas campanhas amostrais que resultaram na coleta e análise de 16 amostras em solução extratora de Mehlich 1 e leitura por absorção atômica. A concentração de Ferro variou entre 15,00 e 84,60 mg/kg. A concentração de Cobre variou entre 0,15 e 4,05 mg/kg. A concentração de Zinco variou entre 0,45 e 16,80 mg/kg. A concentração de Manganês variou entre 1,85 e 21,15 mg/kg. As concentrações encontradas foram comparadas com os valores estabelecidos pela resolução 420/2009 do CONAMA. Cobre e Zinco apresentaram teores abaixo dos valores de prevenção previstos na resolução, permitindo inferir que o solo analisado não está contaminado. Para os elementos Manganês e Ferro é necessário, conforme prevê a própria resolução, que cada Estado defina primeiro os seus valores de referência para permitir comparações mais precisas.

Palavras-Chaves: contaminação, resíduos sólidos, análise química.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the iron content (Fe), copper (Cu), zinc (Zn) and manganese (Mn) in the cover layer of waste concentration in the soil of the Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (Asmoc). Four points of the cover layer samplings were chosen; single samples were extracted in two depths: 0 to 20 and 20 cm to 40 cm; samples from approximately 500g each were collected and two sampling campaigns that resulted in the collection and analysis of 16 samples in extraction solution Mehlich 1 and read by atomic absorption were performed. Iron concentrations varied between 15.00 and 84.60 mg / kg. The copper concentration was between 0.15 and 4.05 mg / kg. Zinc concentration varied between 0.45 and 16.80 mg / kg. The concentration of manganese ranged between 1.85 and 21.15 mg / kg. The concentrations found were compared to the values established by Resolution 420/2009 of CONAMA. Copper and zinc showed levels below prevention values of the resolution, inferring that the analyzed soil is not contaminated. It is necessary, for manganese and iron elements, as envisaged in the resolution itself, that each State must first set the reference values to allow more accurate comparisons.

Key-Words: Pollution, solid waste, chemical testing.

1. INTRODUÇÃO

A destinação final dos resíduos sólidos urbanos tem demandado cada vez mais atenção do poder público e da sociedade, por conta do grande risco que ela representa para a contaminação do meio ambiente, mesmo quando são utilizados aterros sanitários, como lembram Hypolito e Ezaki (2006).

Conforme a literatura (Melo *et al.*, 2010; Beli 2005; Cavallet *et al.*, 2013; Mannarino *et al.*, 2011) a possível contaminação do solo e dos recursos hídricos a partir dos resíduos sólidos ocorre através dos lixiviados resultantes da decomposição dos resíduos, já que tais líquidos apresentam elevada concentração de compostos tóxicos em solução, a exemplo dos metais pesados.

Os cuidados em relação à poluição por metais pesados, segundo Nascimento *et al.* (2006), têm se concentrado na propriedade que a maioria deles possui de se acumular no ambiente e na teia alimentar. Assim, a concentração de cada elemento químico é o que determina sua classificação como elemento essencial ou elemento tóxico (Andrade, 2005; Shenking, 2003, Embrapa, 2004, Faquin, 2005; Primavesi 2002, Ferreira *et al.* 2001).

Ferreira *et al.* (2001) afirmam que, embora a presença desses elementos seja generalizada nos solos sob condições naturais, as atividades humanas acabam, de alguma forma, adicionando ao solo materiais que contêm contaminantes. Um bom exemplo é a introdução de metais pesados ao solo a partir da disposição final de resíduos sólidos, seja em áreas utilizadas como lixão ou aterro sanitário.

Os resíduos sólidos constituem-se em fonte potencial de risco ambiental pela grande presença de materiais contaminados ou contaminantes, a exemplo das lâmpadas, pilhas, baterias, restos de tintas, solventes, embalagens de agrotóxicos, medicamentos, resíduos eletroeletrônicos etc.

A utilização de aterros sanitários não cessa o risco que os resíduos sólidos possuem. Pela grande diversidade e volume de resíduos recebidos, os aterros sanitários são, na visão de Hipolyto e Ezaki (2006), um ambiente complexo e em constante transformação físico-química e microbológica, sendo necessário o estudo destes elementos químicos para que haja um maior controle sobre a qualidade ambiental.

Para Ferreira *et al.* (2001) conhecer a concentração desses elementos no solo é o meio para se compreender como eles podem tornar-se disponíveis, ingressar na cadeia alimentar ou distribuir-se no ambiente.

O objetivo desse estudo foi avaliar o teor de Ferro (Fe), Cobre (Cu), Zinco (Zn) e Manganês (Mn) no solo da camada de cobertura de uma célula encerrada de resíduos sólidos urbanos do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa faz parte de um trabalho de mestrado concluído pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (Campus Fortaleza).

A parte experimental foi realizada sobre uma célula inativa do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC, que dista 30 Km de Fortaleza, capital do Estado do Ceará.

A Figura 1 mostra a delimitação da área do aterro (amarelo) e a célula estudada (vermelho).



Figura 1 - Demarcação da área do ASMOC e localização da célula estudada

Da área do ASMOC, 78,47 hectares são destinados à disposição de resíduos sólidos urbanos. Até outubro de 2014, o aterro já tinha recebido aproximadamente 18 milhões de toneladas de resíduos. A área teve suas atividades iniciadas em 1991, recebendo apenas os RSU do município de Caucaia e a partir de 1998 passou a receber também os resíduos de Fortaleza. O encerramento de suas atividades está previsto para 2016. A célula estudada (Figura 2) é uma das mais antigas do ASMOC e foi encerrada há aproximadamente 21 anos.



Figura 2 - Demarcação da área do ASMOC e localização da célula estudada

Nos estudos com solos de aterros sanitários e afins, a literatura diverge quanto ao número de pontos de coleta e o número de amostras, mas apresenta tendência quanto ao peso da amostra, aproximadamente 500g, e quanto à profundidade da coleta, de 0 a 20 cm (ANDRADE e MAHLER, 2000; BELI *et al.*, 2005; MEDEIROS *et al.*, 2008; MEINERZ *et al.*, 2009; ALCANTARA, 2010).

Nesta pesquisa, a célula escolhida foi submetida ao seguinte procedimento: (1º) foram escolhidos quatro pontos de amostragem do solo de cobertura; (2º) foram extraídas amostras simples em duas profundidades: 0 a 20 cm e 20 a 40 cm; (3º) foram coletadas amostras de aproximadamente 500 g cada e; (4º) foram realizadas duas campanhas amostrais que resultaram na coleta e

análise de 16 amostras do solo da camada de cobertura.

As amostras da primeira campanha (agosto de 2014) foram enviadas para processamento no Laboratório de Solos, Água e Tecidos Vegetais (LABSAT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (Campus Limoeiro do Norte). As amostras da segunda campanha (dezembro de 2014) foram enviadas para o Laboratório de Solos, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

As amostras foram coletadas e processadas conforme os métodos e as orientações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2009).

Cada amostra (Figura 3) foi analisada em relação aos seguintes parâmetros: Ferro (Fe), Cobre (Cu), Zinco (Zn) e Manganês (Mn), em solução extratora de Mehlich 1 e leitura por absorção atômica. As análises foram processadas em duplicatas e para discussão dos dados, utilizou-se a média dos valores.



Figura 3 - Vista geral do processo de coleta das amostras do solo

Os solos no ASMOG são utilizados majoritariamente para formação das camadas de base e de cobertura. Conforme a literatura, a camada de base tem a finalidade de proteger o solo da infiltração do lixiviado e a camada de cobertura, de minimizar a infiltração da água da chuva e a passagem do biogás para a atmosfera (PROSAB, 2009; COSTA, 2015), sendo ambas barreiras de proteção para garantir a estanqueidade do aterro (PROSAB, 2009).

As coberturas dos aterros sanitários devem permitir também a revegetação da área. A revegetação é importante para a proteção e integridade dos taludes (MANHAGO, 2008) e pode se mostrar uma medida mitigadora de impactos ambientais coerente, prática e econômica (MAGALHÃES, 2005). Outra função que a vegetação apresenta é a promoção da reconstituição paisagística do local (MANHAGO, 2008).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A disponibilidade dos elementos químicos no solo depende de muitas condições, principalmente pH, umidade, textura, mineralogia das rochas que dão origem aos solos, matéria orgânica, clima etc. Além disso, há interações entre eles, ou seja, a presença de um em quantidade elevada pode prejudicar a absorção de outro, sendo notória a dinâmica das reações no ambiente.

Dentre os elementos analisados o teor de Ferro foi o mais elevado, concordando com a literatura que afirma que o Ferro é o micronutriente mais abundante nos solos (MOTTA *et al.*, 2007).

A concentração de Ferro nas amostras do solo estudado variou entre 15,00 (baixo¹) e 84,60 mg/kg (alto²), como mostra a Figura 4.

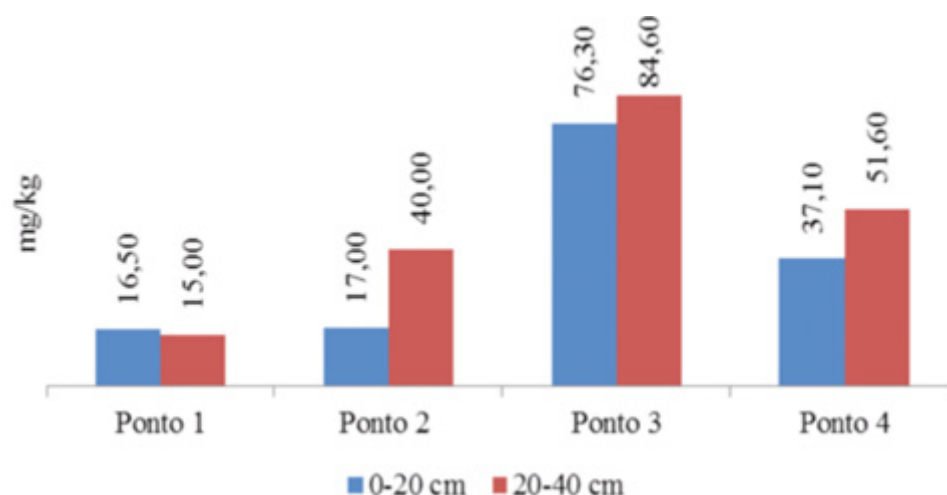


Figura 4 - Variação do Ferro nas amostras do solo da célula do ASMOC

Nos Pontos 2, 3 e 4 os valores aumentaram com a profundidade. A pesquisa de Andrade e Mahler (2000), no Aterro Sanitário de Santo Amaro (São Paulo), também constatou o aumento da concentração de Ferro com a profundidade. Segundo tais autores, esse aumento pressupõe a presença de lixiviados com grande concentração de Ferro em camadas mais superficiais.

Em relação aos níveis de Ferro, a Resolução 420/2009 do CONAMA não apresenta níveis de alerta ou intervenção para este elemento no solo.

Conforme Ferreira *et al.* (2001), dependendo do material de origem dos solos, os teores totais de Ferro são extremamente variáveis. Na literatura, Tabela 1, observa-se que os resultados do Ferro mantêm estreita relação com o tipo de solo existente em cada área de disposição de resíduos sólidos estudada.

Segundo Sengik (2003), grande parte dos solos contém milhares de quilos de Ferro, mas devido à fixação, muito pouco está disponível para as plantas. Quando o pH atinge valores iguais a 7,0 ou mais, pode induzir a deficiência de Ferro às culturas. Sua deficiência também pode estar relacionada com o desequilíbrio de outros nutrientes, por exemplo, o excesso de Fósforo.

1 Classificação feita conforme Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999); Amaral, Pires e Ferrari (2014).

2 Os autores não estudaram solo de aterro sanitário ou similar.

Autor(es)/ano	Resultados mg/kg	Local estudado
Andrade e Mahler (2000)*	26,5 a 57,2	Aterro Sanitário de Santo Amaro (São Paulo)
Meinerz <i>et al.</i> (2009)*	574,8	Aterro Sanitário de Toledo (Paraná)
Matias e Costa (2012)	28.100,0 a 35.300,0	Aterro Controlado do Botuquara (Paraná)
Melo <i>et al.</i> (2010)	37931,52	Aterro Invernadinha em Passo Fundo (Rio Grande do Sul)
* unidade convertida para a utilizada neste trabalho.		

Tabela 1- Resultados do ferro dos solos encontrados na literatura

Segundo Ferrarezi (2006), o Ferro é um elemento essencial às plantas, envolvido no mecanismo de transferência de elétrons nas reações de oxirredução, participa no metabolismo dos ácidos nucléicos, faz parte na constituição de várias enzimas e regula vários processos bioquímicos como síntese de clorofila, fotossíntese e respiração, apresentando também funções na redução de nitritos e de sulfatos.

A concentração de Cobre nas amostras do solo analisado variou entre 0,15 (muito baixo³) e 4,05 mg/kg (alto⁴), como se observa na Figura 5.

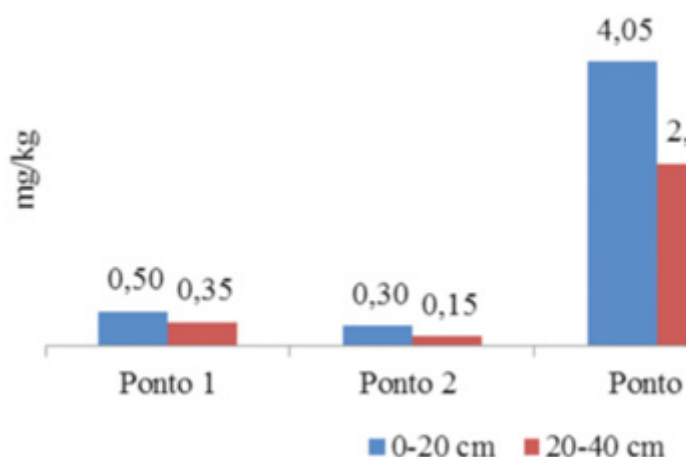


Figura 5 - Variação do Cobre nas amostras do solo da célula do ASMOC

O valor mais elevado foi encontrado no ponto 3, no entanto, em nível inferior ao considerado de intervenção para solo de uso agrícola, que é 60 mg/kg (Resolução 420/2009 do CONAMA), permitindo inferir que o Cobre não representa um metal poluente no solo estudado, ou seja não

3 Classificação feita conforme Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999).

4 Os autores não estudaram solo de aterro sanitário ou similar

apresenta risco de toxicidade as plantas e não interfere na sobrevivência das mesmas.

Observou-se também que os valores diminuíram com a profundidade, acompanhando o comportamento da Capacidade de Troca de Cátions, provavelmente em decorrência da natureza arenosa do solo estudado; algo já detectado na pesquisa de Santos (2012).

Segundo Motta *et al* (2007), normalmente, o Cobre está presente na solução do solo em baixíssima concentração, apresentando ainda redução de sua disponibilidade com a elevação do pH e do teor de matéria orgânica.

Faquin (2005) relata que o Cobre é adsorvido à fração mineral do solo e complexado pela matéria orgânica; este processo é a reação mais importante que determina o comportamento do elemento na maioria dos solos e apresenta efeito direto na sua disponibilidade às plantas. Entretanto, segundo Sodré, Lenzi e Costa (2001), existem outras características dos solos que são capazes de alterar a relação entre a adsorção do Cobre e o teor e tipo de matéria orgânica.

Na literatura, Tabela 2, observa-se que os resultados do Cobre mantêm estreita relação com o tipo de solo existente em cada área de disposição de resíduos sólidos.

Autor(es)/ano	Resultados mg/kg	Local estudado
Resende et al. (2013)	14,7	Aterro Controlado de Inconfidentes (Minas Gerais)
Andrade e Mahler (2000)*	0,29 a 1,64	Aterro Sanitário de Santo Amaro (São Paulo)
Magalhães (2005)	20 a 100	Aterro Sanitário de Belo Horizonte
Meinerz et al. (2009)*	12,19	Aterro Sanitário de Toledo (Paraná)
Zanello, Melo e Wowk (2009)	29,8 a 37,9	Aterro Sanitário da Caximba em Curitiba (Paraná)

* unidade convertida para a utilizada neste trabalho.

Tabela 2 - Resultados do Cobre dos solos, na literatura

A concentração de Cobre no solo pode ser acrescida ao meio por resíduos urbanos e industriais, pesticidas e fertilizantes (SODRÉ, LENZI e COSTA, 2001). Malavolta (2006) cita outras modalidades: lodo de esgoto e deposição atmosférica.

A concentração de Zinco nas amostras do solo estudado variou entre 0,45 (baixo⁵) e 16,80 mg/kg (alto⁶), como mostra a Figura 6. O valor mais elevado ocorreu no ponto 3, entretanto, com nível inferior ao considerado de prevenção, que é 300 mg/kg (Resolução 420/2009 do CONAMA), permitindo inferir que o Zinco provavelmente, não representa um metal poluente no solo, não apresenta risco de toxicidade as plantas e não interfere na sobrevivência das mesmas.

5 Classificação feita conforme Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999); Amaral, Pires e Ferrari (2014).

6 Os autores não estudaram solo de aterro sanitário ou similar.

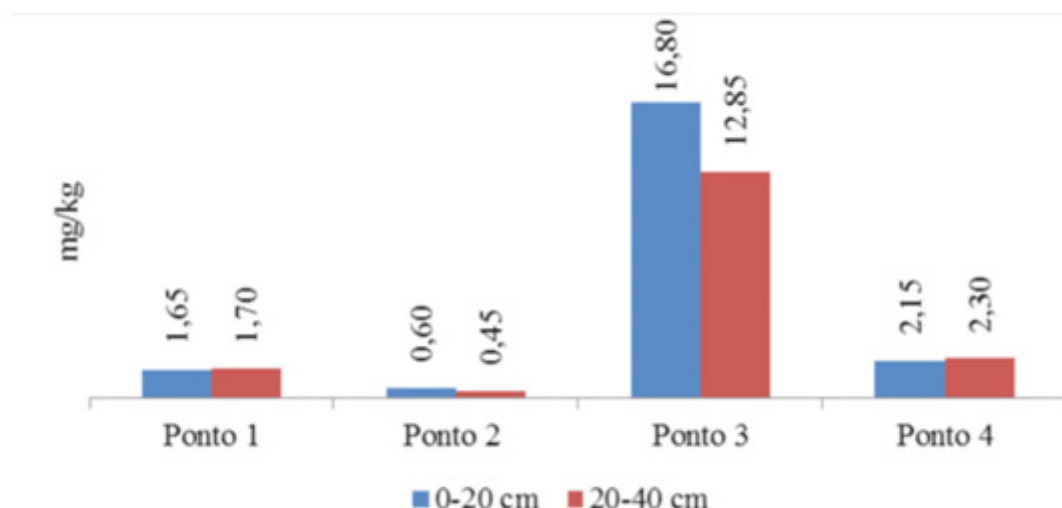


Figura 6 - Variação do Zinco nas amostras do solo da célula do ASMOC

O teor total de Zinco na litosfera está na faixa de 10 - 300 mg/kg com uma média de 50 mg/kg (MALAVOLTA, 2006).

Na comparação dos teores de Zinco nos quatro pontos amostrais, percebe-se uma diferença significativa em relação ao ponto 3. Muñoz (2002), ao encontrar resultados semelhantes justificou o aumento de Zinco com a existência de produtos metálicos e plásticos presentes nos resíduos sólidos do Aterro Sanitário de Ribeirão Preto (SP).

O Zinco não é um metal muito abundante na natureza. Tal elemento é absorvido pelas plantas na forma catiônica (Zn^{2+}) e auxilia no crescimento e nos sistemas enzimáticos, além de essencial para a produção da clorofila e carboidratos (CAMARGO *et al.* 2013).

O Zinco é fortemente adsorvido pelos colóides do solo, o que ajuda a diminuir as perdas por lixiviação, aumentando o efeito residual. Entretanto, solos arenosos, com baixa capacidade de troca de cátions e sujeitos a chuvas pesadas, podem apresentar problemas de deficiência (LOPES, 1999).

Pesquisas citadas por Camargos (2005) destacam que a mobilidade dos micronutrientes no solo podem variar muito. Alguns deles, como o Cobre e o Zinco, são fortemente retidos na fase sólida do solo, enquanto alguns não são adsorvidos ou, às vezes, são mesmo excluídos pelas cargas negativas dos sólidos.

Segundo autores citados por Zanello, Melo e Wowk (2009), o Zinco quando comparado ao Cobre tem mais mobilidade no solo, sendo que os valores de pH devem exceder 6,5. Ainda segundo os autores, outro fator que pode influenciar a atividade dos metais pesados na solução do solo é o efeito da concentração total de eletrólitos, pois altos teores de Cálcio e Magnésio podem contribuir para a lixiviação daqueles metais pela competição entre os cátions pelos sítios de adsorção.

Nos solos tropicais, o Zinco tem importante interação com o Fósforo e o Ferro (Abreu *et al.* 2001). Essas interações podem ajudar a entender o comportamento destes elementos no solo (MOTTA *et al.*, 2007). Essas influências mútuas podem ser fortemente motivadas pela condição climática (MARTINS *et al.*, 2003).

O Zinco é um dos metais pesados mais móveis no solo (ABREU *et al.* 2007). Em solos tropicais, o Zinco normalmente se apresenta deficiente devido a sua sensibilidade à falta de umidade (PRIMAVESI, 2002).

Na literatura, Tabela 3, observa-se que os resultados do Zinco mantêm estreita relação com o tipo de solo existente em cada área de disposição de resíduos sólidos estudada.

Autor(es)/ano	Resultados mg/kg	Local estudado
Meinerz et al. (2009)*	1,66	Aterro Sanitário de Toledo (Paraná)
Matias e Costa (2012)	21,5 e 36,0	Aterro Controlado do Botuquara (Paraná)
Zanello, Melo e Wowk (2009)	83,3 a 119,6	Aterro Sanitário da Caximba em Curitiba (Paraná)
Melo et al. (2010)	345,89	Aterro Invernadinha em Passo Fundo (Rio Grande do Sul)
Muñoz (2002)	78,4 a 278,3	Aterro Sanitário de Ribeirão Preto (São Paulo)
* unidade convertida para a utilizada neste trabalho.		

Tabela 3 - Resultados do Zinco dos solos encontrados na literatura

A concentração de Manganês nas amostras do solo estudado variou entre 1,85 (baixo⁷) e 21,15 mg/kg (alto⁸), como se observa na Figura 7.

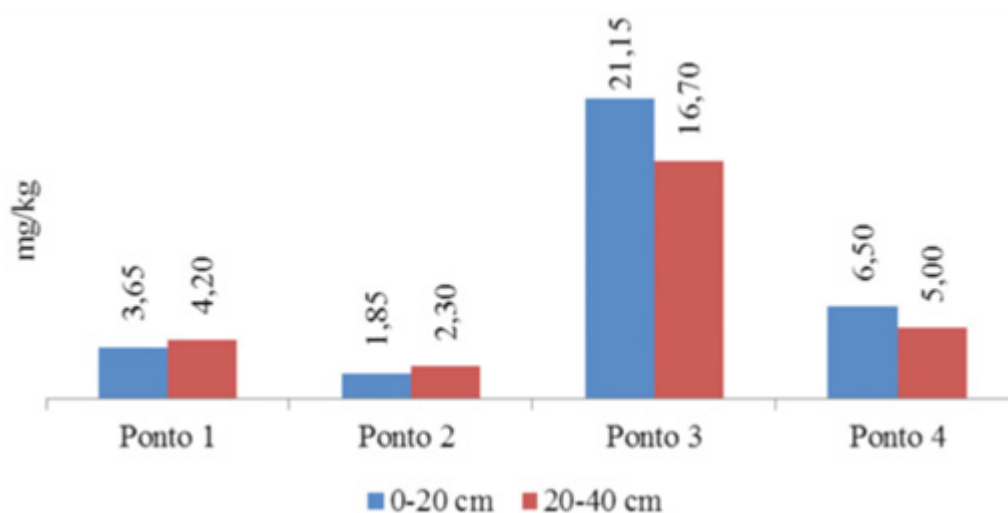


Figura 7 - Variação do Manganês nas amostras do solo da célula do ASMOC.

Os valores aumentaram com a profundidade nos pontos 1 e 2, e diminuíram nos pontos 3 e 4. Em relação aos níveis de Manganês, a Resolução 420/2009 do CONAMA não apresenta níveis de alerta ou intervenção para este elemento no solo. O mesmo ocorre também em alguns países da Europa e América do Norte (CETESB, 2001).

Segundo Malavolta (2006) sua origem nos solos é predominantemente pedogênica. Nos solos brasileiros, o Manganês ocorre na faixa de 10 a 4.000 mg/kg (Malavolta 1980 apud KEMERICH et al., 2013).

Novais et al. (2007) ressaltam que o Manganês é um elemento essencial para as plantas, mas em solos ácidos teores elevados deste nutriente podem resultar em toxidez.

Ainda segundo os autores, as espécies vegetais diferem quanto à tolerância, deficiência ou
 7 Classificação feita conforme Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999); Amaral, Pires e Ferrari (2014).

8 Os autores não estudaram solo de aterro sanitário ou similar.

excesso de Manganês. Em geral, a toxidez ocorre associada à toxidez de Alumínio, em solos com pH inferior 5,5.

A toxicidade do Manganês é comum em solos ácidos oriundos em rochas ricas desse elemento [...]. Geralmente, a maioria das plantas é afetada pela toxidez quando seus valores alcançam 500 mg/kg (MOTTA et al., 2007).

O Manganês é adsorvido aos colóides como um íon cátion bivalente. Grandes quantidades de Manganês, cerca de 10%, podem ocorrer nos solos na forma de óxidos e de hidróxidos de solubilidade variável, mas pequena porção está disponível as plantas (SENGIK, 2003).

O Manganês é um ativador enzimático que controla reações de oxirredução essenciais à fotossíntese e síntese de clorofila (FAQUIN, 2005).

Sfredo e Borkert (2004) lembram que a disponibilidade de Manganês para as plantas é altamente dependente do pH do solo, fazendo com que o aumento do pH pela calagem diminua o teor do nutriente, com aparecimento dos sintomas de deficiência nas folhas.

Na literatura, Tabela 4, observa-se que os resultados do Manganês mantêm estreita relação com o tipo de solo existente em cada área de disposição de resíduos sólidos estudada

Autor(es)/ano	Resultados mg/kg	Local estudado
Andrade e Mahler (2000)*	10,0 e 15,9	Aterro Sanitário de Santo Amaro (São Paulo)
Meinerz <i>et al.</i> (2009)*	62,67	Aterro Sanitário de Toledo (Paraná)
Matias e Costa (2012)	82,0 a 128,5	Aterro Controlado do Botuquara (Paraná)
Resende <i>et al.</i> (2013)	733,1	Aterro Controlado de Inconfidentes (Minas Gerais)
Muñoz (2002)	675,8 a 2032,1	Aterro Sanitário de Ribeirão Preto (São Paulo)
* unidade convertida para a utilizada neste trabalho.		

Tabela 4 - Resultados do Manganês dos solos encontrados na literatura

Conforme Motta (2007) a disponibilidade do Manganês decresce com a elevação do pH e com a queda de temperatura. Em solos orgânicos sob condições de baixa atividade microbiana, permanece complexado.

Segundo Nascimento (2006), as principais formas de ocorrência de Manganês no solo são aquelas em que ele se encontra participando da estrutura dos minerais e como complexos associados à matéria orgânica. Silva et al (2012) constatou o aumento (até 41%) dos teores de Manganês com o aumento da matéria orgânica.

Carvalho *et al.* (2009) sugerem que valores elevados de Manganês podem indicar a presença do elemento em resíduos sólidos (aço, baterias, palitos de fósforo e porcelanas).

Segundo Kemerich et al. (2013) o principal uso do manganês é na indústria metalúrgica, compondo ligas metálicas e na fabricação de pilhas, que podem ser fontes de contaminação do solo em aterros sanitários.

4. CONCLUSÃO

As concentrações do Cobre e Zinco se mostraram abaixo dos valores de prevenção previstos na Resolução 420/2009 do CONAMA, permitindo inferir que o solo analisado não está contaminado. Cabe destacar que os valores utilizados no Brasil são, em sua maioria, cópias de normas internacionais, portanto, não levam em consideração o fato dos solos tropicais serem diferentes dos temperados.

Para os elementos Manganês e Ferro é necessário, conforme prevê a resolução 420/2009 do CONAMA, que cada Estado defina primeiro os seus valores de referência para permitir comparações mais precisas. A resolução, por exemplo, não cita os valores de prevenção; apenas os de investigação para o Manganês e Ferro.

Entre os elementos investigados apenas o Cobre diminuiu de concentração com a profundidade em todos os pontos analisados, o que provavelmente indica que ele não se desloca com facilidade para profundidades maiores e/ou o solo estudado tem textura arenosa e/ou baixo teor de matéria orgânica.

As maiores concentrações de todos os elementos investigados foram observadas no Ponto 3, indicando a necessidade de se conhecer outras características do solo (capacidade de troca de cátions, teor de matéria orgânica, pH etc), para interpretar tal resultado com maior segurança.

REFERÊNCIAS

ABREU et al. Disponibilidade e avaliação de elementos catiônicos: zinco e cobre. In: Ferreira E. M., CRUZ, P. C. M., RAIJ, V. B., ABREU, A. C., eds. **MICRONUTRIENTES e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/POTAFOS, 2001. Cap 6, p. 125-141.

ABREU, de A. C. et al. Micronutrientes. In: NOVAIS, R.F., ALVAREZ V., V.H., BARROS, N.F., FONTES, R.L.F., CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L., eds. **Fertilidade do solo**. SBCS, Viçosa, 2007. Cap 11, p. 646-724.

ALCANTARA, A. J. O. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos e caracterização química do solo da área de disposição final do município de Cáceres-MG**. 2010. 88p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2010.

ANDRADE, J. C. M.; MAHLER, C. F. Avaliação de aspectos da fertilidade de metais tóxicos no solo de cobertura de um aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos visando sua vegetação. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27., Porto Alegre, 2000. **Anais...** Porto Alegre: ABES, 2000.

BELI et al. Recuperação da área degradada pelo lixão Areia Branca de Espírito Santo do Pinhal - SP. **Engenharia Ambiental**, v.2, n.1, p.135-148, jan./mar. 2005.

CAMARGO et al. Diagnose foliar em mudas de pinhão-mansão (*Jatropha Curcas* L.) produzidas com biossólido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.13, p.283-290, mar., 2013.

CAMARGOS, S. L. **Acidez do Solo e Calagem (reação do solo)**. Cuiabá: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, 26p., 2005.

CARVALHO, A. E. et al. Avaliação dos metais pesados tóxicos em chorume coletado no aterro sanitário do município de Marechal Cândido Rondon, PR, In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE, 1.,Paraná, 2009. **Anais...**Paraná, 2009.

CAVALLET, E. L et al. **Metais pesados no rejeito e na água em área de descarte de resíduos sólidos urbanos. Rev. Ambient. Água** vol. 8, n. 3, p.229-238, Taubaté - Sep. / Dec. 2013.

CESTESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas. São Paulo. CETESB,2001.

COSTA; C.M.C; **Avaliação Da Fissuração por Ressecamento em Camadas de Cobertura de Aterros Sanitários Utilizando Materiais Alternativos.**2015 Tese (Engenharia Civil e Ambiental), Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Produção de sementes sadias de feijão comum em várzeas tropicais.** Embrapa Arroz e Feijão, Sistemas de Produção, Versão eletrônica, n.4, 2004.

_____. **Manual de análises químicas do solo, plantas e fertilizantes.** 2.ed. Brasília: Embrapa Comunicações para Transferência de Tecnologia, 2009. 627p.

FAQUIN, V. **Nutrição Mineral de Plantas.** 2005. 186p. Apostila (Especialização a distância em solos e meio ambiente), Universidade Federal de Lavras, Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, Lavras, 2005.

FERRAREZI, R. S. **Fontes de ferro no desenvolvimento de porta-enxerto cítricos produzidos em substrato.** 2006. 102p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Produção Agrícola), Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2006.

FERREIRA et al. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura;**. Jaboticabal: CNPq/FA-PESP/POTAFOS, 2001. 600p.

HYPOLITO, R; HEZAKI, S. **Íons de metais pesados em sistema solo lixo-chorume-água de aterros sanitários da região metropolitana de São Paulo.** Águas Subterrâneas, v. 20, n. 1, p.99-114, 2006

KEMERICH, C. D. P. et al. Variação espacial das concentrações de cádmio e manganês em solo ocupado por aterro sanitário. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM**, Santa Maria Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET e-ISSN 2236 1170 - v. 17n. 17 Dez 2013, p. 3336 – 3345

LOPES, A. S. **Micronutrientes: filosofias de aplicação e eficiência agronômica.** Associação Nacional para Difusão de Adubos, São Paulo, 1999.

MAGALHÃES, A. F. **Avaliação do Desempenho de Técnicas de Bioengenharia na Proteção e Conservação da Cobertura Final de Taludes em Aterros de Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de Caso para o Aterro Sanitário de Belo Horizonte, MG.** 2005. 169p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Pós-Graduação em Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

MALAVOLTA, Eurípedes. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631 p. ISBN 8531800471 (enc.)

MANHAGO, S. R. **Técnicas de revegetação de Taludes de Aterros Sanitários**. 2008. 27p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

MANNARINO, F. C. et al. **Tratamento combinado de lixiviado de aterros de resíduos sólidos urbanos e esgoto doméstico como alternativa para a solução de um grave problema ambiental e de saúde pública – revisão bibliográfica**. Cad. Saúde Colet., 2011, Rio de Janeiro, 19 (1): 11-9

MARTINS, A. L. C. et al. Produção de grãos e absorção de Cu, Fe, Mn e Zn pelo milho em solo adubado com lodo de esgoto, com e sem calcário. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas., v.27, p. 563-574, 2003.

MATIAS, D. N; COSTA, W. Estudo químico de alguns pontos do solo superficial do aterro controlado do Botuquara. **Ambiência**, v.8, n.1, p.85-99, 2012.

MATTA E ANDRADE, J. C da. **Fitotransporte de metais em espécies arbóreas e arbustivas em aterro de resíduos sólidos urbanos**. 2005. 263p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MEDEIROS et al. Diagnóstico da qualidade da água e do solo no lixão de Engenheiro Coelho, no Estado de São Paulo. **Engenheiro Ambiental**, v.5, p.169-186, 2008.

MEINERZ et al. **Estudo de Caso para recuperação paisagística do aterro sanitário de Toledo - PR**, Internacional Workshop, São Paulo, 2009.

MELO et al. Monitoramento da Atenção Natural do Solo de Cobertura em aterro de resíduos sólidos urbanos em Passo Fundo – RS. **Revista de Ciências Ambientais**, v.4, n.2, p.5-16, 2010.

MOTTA, Antonio Carlos; MONTE SERRAT, Beatriz. **Micronutrientes na rocha, no solo e na planta**. Curitiba, PR: UFPR, 2007. 242 p. ISBN 8590699507 (broch.)

MUÑOZ, S. I. S. **Impacto ambiental na área do aterro sanitário e incinerador de resíduos sólidos de ribeirão preto**, SP: avaliação dos níveis de metais pesados. 2002. 158p. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental), Pós-Graduação de Enfermagem em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2002.

NASCIMENTO et al. Disponibilidade de metais pesados em aterro de indústria siderúrgica. **Eng. sanit. Ambient.**, Vol.11 - Nº 3 - jul/set 2006, 196-202

NOVAIS et al. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências, 2007.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**. São Paulo, Nobel, 547p., 2002.

PROSAB. **Estudos de Caracterização e Tratabilidade de Lixiviados de Aterros Sanitários para as Condições Brasileiras**. São Leopoldo, RS 2009.

RESENDE et al. Fertilidade do Solo em Aterro Controlado e sua Influência na Sobrevivência de Espécies Arbóreas em Diferentes Modelos de Plantio. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 5., Inconfidentes, 2013. **Anais...** Inconfidentes: IFSULDEMINAS, 2013.

SANTOS, G. O. **Avaliação do cultivo de gramíneas na superfície de aterro sanitário, com ênfase para a redução da emissão de metano e dióxido de carbono para a atmosfera.** 2012. 313p. Tese (Doutorado em Saneamento Ambiental), Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

SENGIK, E. S. **Os macronutrientes e os micronutrientes das plantas.** [S.l.], 2003.

SFREDO, G. J; BORKERT, C. M. **Deficiência e toxidades de nutrientes em plantas de soja: descrição dos sintomas e ilustração com fotos.** Londrina: EMBRAPA, 2004.

SILVA, J. D. et al. **Alterações nas Concentrações de Cobre e Manganês no Solo em Cultivo de Videiras 'Syrah' Submetidas à Adubação Orgânica e Fertirrigação Nitrogenada.** Maceió/Alagoas, 2012. FERTBIO 2012.

SODRÉ, F.; LENZI, E.; COSTA, A. C. da. Utilização de modelos físico-químicos de adsorção no estudo do comportamento do cobre em solos argilosos. **Química Nova**, v.21, n.3 p.324-330, 2001.

ZANELLO, S; MELO, V. F; WOWK, G. I. T. H. Mineralogia e teores de cromo, níquel, cobre, zinco, e chumbo nos solos no entorno do aterro sanitário da Caximba em Curitiba-PR. **Scientia Agraria**, v.10, n.1 p.51-060, 2009.