

O USO DE ORTOIMAGEM NA ANÁLISE DO PROCESSO DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ: INFRAESTRUTURA E OPERAÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO

Elaine Cristina Maciel da Penha ¹, Tannara Dantas Gemaque ¹, Herondino dos Santos Filho ¹

¹ Universidade Federal do Amapá, Rod. Juscelino Kubitscheck, km 02, caixa postal 261, 68902-280 – Macapá – Ap, Brasil, lani_mcp@hotmail.com, tannaragemaque@gmail.com, herondino7@yahoo.com.br

RESUMO

O uso de ortomagem para análise de projetos urbanos, permite clareza e facilita a sua compreensão. O presente trabalho objetiva propiciar maior conhecimento sobre o aterro sanitário de Macapá, para tanto fez-se uso de visita em campo, relatório e a utilização da ortomagem da Base Cartográfica Digital e Contínua do Amapá (BCDCA). Os resultados apresentam entendimento sobre o processo do tratamento dos resíduos sólidos desta cidade, uma carta imagem, dando enfoque às operações de tratamentos utilizados na destinação dos resíduos, desde a entrada, pesagem e destino final. Também foi abordado método proposto para mitigar os impactos ambientais. Fez-se ainda uma breve explanação sobre a importância da educação ambiental.

Palavras-chave — Resíduos sólidos, aterro sanitário, infraestrutura, tratamento, ortomagem.

ABSTRACT

The use of orthomagem for analysis of urban projects, allows clarity and facilitates their understanding. The present work aims to provide greater knowledge about the landfill of Macapá, for both use was made of field visit, report and the orthomaging of the Digital and Continuous Cartographic Base of Amapá (BCDCA). The results present an understanding of the solid waste treatment process of this city, an image letter, focusing on the treatment operations used in waste disposal, from entry, weighing and final destination. Also discussed was proposed method to mitigate environmental impacts. A brief explanation was also given on the importance of environmental education.

Key words — Solid wastes, landfill site, infrastructure, treatment, orthomagem.

1. INTRODUÇÃO

Para [1] as “ortomagens são imagens em que as incorreções de posicionamento devido à inclinação da câmara e a altitude da superfície (ou do relevo) são removidas”. Todos

os seus pontos se apresentam na mesma escala podendo seus elementos serem medidos e vetorizados com precisão.

Neste trabalho se utilizou ortomagem aérea feita pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro e em alta definição (20cm), disponibilizada pela BCDCA para identificação do processo de tratamento do aterro sanitário.

Segundo [2] os “aterros sanitários são o destino final dos rejeitos e resíduos sólidos de uma sociedade altamente consumista e incentivada, em grande parte, pela mídia”. Para os autores, a “geração desses resíduos acarreta enormes prejuízos ao meio ambiente, se não forem alojada de maneira técnica e ambientalmente adequada”.

Neste aspecto, a educação ambiental é fundamental para a transformação e desenvolvimento da participação humana na proteção do seu meio ambiente. Assim, a sociedade ficará mais atenta, havendo maior controle desde a sua produção, consumo e direcionamento dos rejeitos domésticos, admitindo uma postura de que não se deve poluir o local onde se vive.

Para tanto, a educação ambiental deve vir primeiramente, de dentro de casa, onde os pais devem ensinar a seus filhos que o ato de jogar lixo nas ruas ou em lugares inadequados, pode prejudicar não apenas a si mesmos, mas também toda a população local e conseqüentemente a cidade em que vivem. A compreensão de todo o processo até o destino final do lixo, poderá trazer melhor entendimento e engajamento social.

O objetivo deste trabalho é mostrar como é feita a destinação final dos resíduos sólidos no município de Macapá, e através da ortomagem mostrar qual a estrutura utilizada e que operações são desenvolvidas para gerar um menor impacto no meio ambiente e quais os métodos utilizados no aterro sanitário de Macapá.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos utilizados neste estudo permitiram a condução da pesquisa através de estudos descritivos e analíticos, com abordagem qualitativa e quantitativa, a partir de relatório e visita em campo, assim como uso de ortomagem da Base Cartográfica Digital e Contínua do Amapá - BCDCA. Nesse método o problema é analisado a partir do meio em que ele ocorre e ajuda o pesquisador a aproximar-se do seu objetivo e de seu objeto a ser estudado,

se propondo a conceituar, descrever de uma forma sistêmica [3].

A área de estudo encontra-se no município de Macapá que está localizado às margens do rio Amazonas ocupando uma área de 6.502,105 km² com uma população estimada em 2016 de aproximadamente 465.495 habitantes. A cidade de Macapá é a capital do estado do Amapá [4]. De forma mais específica, o aterro sanitário de Macapá está localizado na BR-210, distante 12 km da cidade. Possui as coordenadas geográficas: 0° 9' 4.32" de latitude Norte e 51° 8' 19.15" de longitude Oeste, como mostra a Figura 1.

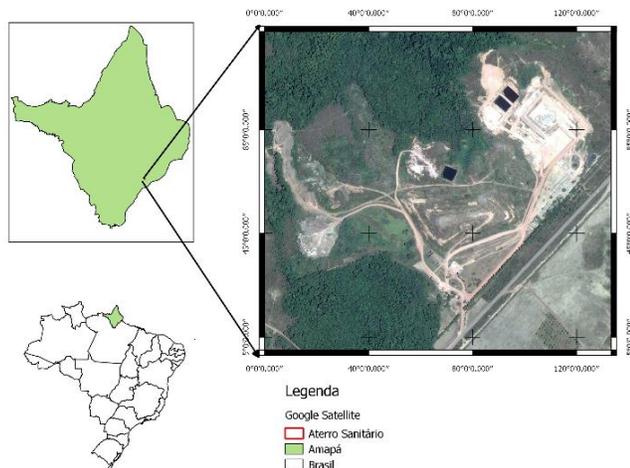


Figura 1. Localização da área do aterro de Macapá -AP

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Toda área do aterro sanitário pertence à Prefeitura de Macapá. A prefeitura contrata empresas terceirizadas para fazer a coleta de resíduos sólidos, transporte e manutenção da central de tratamento. Antes o aterro era um lixão e passou por várias transformações, até se tornar um aterro sanitário. O mesmo recebe resíduos sólidos de Macapá, Santana e Mazagão.

De acordo com [5] a vida útil do aterro controlado/sanitário é de 20 (vinte) anos e a área total compreende 103 hectares, sendo que 58,7 hectares estão ocupados pela vegetação nativa e a área em intervenção é de 36 hectares, aproximadamente, e a área que está afetada pela disposição dos diversos tipos de resíduos (domiciliares, comerciais, entulhos, pneus, etc.) está estimada em 35,7 hectares.

Os resíduos sólidos que são coletados na cidade de Macapá, quando entram no aterro, passam por diversos procedimentos para o tratamento. As etapas das operações realizadas no aterro sanitário são vistas na Figura 2.



Figura 2. Operações do aterro sanitário de Macapá

A seguir, serão enumeradas as principais áreas, operações e tratamentos observados, a saber: a entrada ou portão de controle, a cortina arbórea, administração, célula de aterro controlado desativada, a área de disposição de entulho, área de armazenamento de recicláveis, células atuais e a estação de tratamento do Choro.

3.1. Entrada ou portão de controle

Para ter acesso a área do aterro é necessário ser cadastrado, ter autorização da administração do aterro ou da Secretaria Municipal de Manutenção Urbanística – SEMUR.

3.2. Cortina arbórea

Logo na entrada do aterro, pode-se observar a cortina arbórea, que é composto por uma barreira vegetal de bambu, cujo objetivo é impedir a visualização da área, dificultar a visão de pessoas estranhas ou até mesmo de pessoas que passam pela frente do aterro e também diminuir o impacto que o aterro apresenta.

3.3. Administração

A administração deve promover a remoção dos materiais espalhados pelo vento e, se necessário, usar cercas móveis. Com isso, evitam-se transtornos e o comprometimento do aspecto estético da área, por isso eles optaram pela cortina arbórea. Ela guarda todas as informações do aterro sanitário.

3.4. Célula de aterro controlado desativada

Segundo [6], o aterro controlado é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Esse método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

Mas por conta de gerar ainda impactos no meio ambiente ele foi desativado.

3.5. Área de disposição de entulhos

A célula de entulho está onde se encontra resto de materiais de construção em geral e também materiais orgânicos, coletados pelo “Papa tudo”. No entanto, a maior fração de sua massa é formada por material não mineral (madeira, papel, plásticos, metais e matéria orgânica), estes resíduos, são destinados à área de entulho (Figura 3).



Figura 3. Célula de entulho Foto: Kely Pacheco

3.6. Área de armazenamento de recicláveis

Os catadores são de fundamental importância para o gerenciamento do aterro, porque sem eles a vida útil da célula fica muito abreviada. A Figura 4 mostra a área de armazenamento de resíduos sólidos recicláveis, ela é feita separadamente por sacolas, mais conhecida como “Bag” (sacola em inglês), são organizados para a venda, há compradores específicos, cada catador fica com uma baía, um espaço para recolher os recicláveis. A construção do galpão de triagem está previsto no Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) N° 039/2017.



Figura 4. Célula de entulho Foto: Kely Pacheco

3.7. Células atuais

A quantificação do volume dos resíduos é feita através da pesagem dos veículos coletores de resíduos, em uma

balança rodoviária para a verificação dos resíduos sólidos coletados e depositados pela prefeitura e demais geradores no aterro. Aproximadamente um caminhão coletor de lixo, pode carregar por dia 7 toneladas de lixo.

Após a pesagem os caminhões coletores são diretamente encaminhados para onde devidamente será descarregado, às células de resíduos domésticos, é dividida em platô onde é feita uma escavação da base de modo que garanta a penetração do lixiviado e evite vazamento pelos taludes da célula. É colocada ao redor das células uma barreira de nylon para evitar o espalhamento do material leve esvoaçante, feito isso, o trator de esteira efetua a compactação da massa de lixo junto com a terra tirada do próprio aterro, com isso o lixo perde volume e é aterrado, como mostra a Figura 5.



Figura 5. Célula de resíduos domésticos Foto: Kely Pacheco

Os drenos são colocados no topo das células de resíduos domiciliares e consiste em um tratamento de queima de gases (Metano) para evitar a dissipação desses para o ambiente, como mostra a Figura 6.



Figura 6. Dreno de gás (metano) Foto: Kely Pacheco

3.8. Estação de tratamento de Chorume

As lagoas de estabilização são três como apresenta a Figura 2. As mesmas têm por finalidade suportar todo o material que sai da célula domestica, pois elas recebem muitos

resíduos sólidos. Embaixo da célula passa várias tubulações que se destinam as lagoas.

Os líquidos que a lagoa recebe são chamados de chorume, que são líquidos da decomposição da matéria orgânica presente no lixo de cor escura, possui odor desagradável e elevado potencial poluidor. Para receber esse chorume as lagoas são impermeabilizadas com uma manta, assim como as células. Essas mantas são muito resistentes, impedem a infiltração de líquidos contaminantes para o solo.

A maior parte da água das lagoas é da chuva, essa água passa por vários processos dentro da lagoa, e depois acaba sendo utilizada para molhar as vias do aterro, como uma medida de controle ambiental. Existe monitoramento direto do aterro, e todos os monitoramentos previstos em lei são feitos.

Segundo informações da [5] é feito um acompanhamento diário na geração dos resíduos. Existem estudos/estimativas das proporções de cada lixo no total de lixo armazenado (orgânico, não orgânico, doméstico, industrial, etc.) produzido na cidade de Macapá.

A Figura 7 evidencia justamente o quantitativo de resíduo sólido produzido no município de Macapá, cerca de 600 toneladas diárias. Nela podemos ver que a grande parte dos resíduos é de origem domiciliar/comercial 63% ou de construção e limpeza de terreno 21,05%.

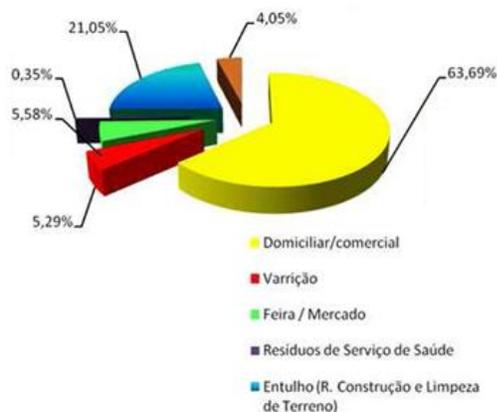


Figura 7. Resíduos sólido depositado no aterro sanitário de Macapá Fonte: SEMUR (2013)

Nessa análise pode-se observar que a origem de grande parte do lixo da cidade vem da população que nela vive. Para [7] “a educação, seja formal, informal, familiar ou ambiental só é completa quando a pessoa pode chegar nos principais momentos de sua vida a pensar por si próprio” sendo que o cidadão deva “agir conforme os seus princípios, viver segundo seus critérios”. Ainda em conformidade com o autor, a Educação Ambiental pode ser entendida como a conscientização de uma população em relação ao seu meio ambiente, onde a mesma busca alternativa que possam diminuir impactos ambientais e controlar recursos naturais disponíveis, desde que “pensado por si próprio”, internalizado em “seus princípios”.

5. CONCLUSÕES

A solução para o destino final dos resíduos sólidos em Macapá está sendo aperfeiçoada, pois se observa certas melhorias com o tempo. Antes o local era um “lixão” a céu aberto sem nenhum tipo de tratamento, e com o passar do tempo se tornou um aterro controlado, mas ainda causava impactos ao meio ambiente. Diante de muitos estudos resolveram implementar o aterro sanitário, que fez com que o cenário mudasse totalmente, assim melhorando a destinação dos resíduos sólidos, tendo em vista as várias etapas de tratamento para o resíduo, desde da pesagem até a compactação dele no solo, com isso os impactos foram diminuindo consideravelmente.

Em outra perspectiva, a coleta seletiva seria de fundamental importância para a cidade. A solução seria um maior investimento na educação ambiental por parte da Prefeitura, esclarecendo de sua importância e da participação da sociedade, além da aquisição de seus próprios equipamentos para o desenvolvimento da coleta seletiva.

É preciso definir políticas públicas que permitam o cidadão a fazer boas escolhas, já que a principal fonte de resíduos é de origem domiciliar/comercial, permitindo uma visão mais crítica do que está certo ou errado, para a presente e futuras gerações.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Volotão, C. F. S., "Geração de ortomagens para aplicações urbanas: desenvolvimento das equações e protótipo experimental", Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto /INPE, São José dos Campos, p. 25, 2004.
- [2] Portella, M. O. e Ribeiro, J. C. J., "Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos", Revista Direito Ambiental e sociedade, v. 4, n. 1, p. 116, 2014.
- [3] Sampieri, R. H.; Collado, C. F. e Lucio, M. P. B., "Metodología de la investigación", McGrawHill, p.92, 2014.
- [4] IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=160030&search=amapa|macapa>>. Acesso em: 07/10/2016.
- [5] Prefeitura Municipal de Macapá (PMM), Secretaria Municipal de Manutenção Urbanística (SEMUR), Relatório do Aterro sanitário do Município de Macapá 2013. Macapá: PMM - SEMUR, 2013.
- [6] Urbano, J., "Disposição de resíduos", IETEC, Tomé de Souza, 2004.
- [7] Bernardo, C. e Zee, D., "Meio ambiente urbano: desafios e soluções", Letra Capital, Rio de Janeiro, p. 2014.