

FACULDADE CATÓLICA DE ANÁPOLIS
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO, PERÍCIA E AUDITORIA AMBIENTAL

AVELINA FERREIRA DA SILVA
JANDERSON ADRIEL SILVEIRA MELO
VALDEILSON LIBERATO NUNES

ESTUDO DA ADMINISTRAÇÃO DE DESPEJO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

ANÁPOLIS-GO

2018

AVELINA FERREIRA DA SILVA
JANDERSON ADRIEL SILVEIRA MELO
VALDEILSON LIBERATO NUNES

ESTUDO DA ADMINISTRAÇÃO DE DESPEJO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Católica de Anápolis, como requisito essencial para obtenção do título de Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental, sob a orientação do Prof. Dr. Gabriel Tenaglia Carneiro.

ANÁPOLIS-GO

2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

AVELINA FERREIRA DA SILVA
JANDERSON ADRIEL SILVEIRA MELO
VALDEILSON LIBERATO NUNES

ESTUDO DA ADMINISTRAÇÃO DE DESPEJO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Católica de Anápolis, como requisito essencial para obtenção do título de Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental, sob a orientação do Prof. Dr. Gabriel Tenaglia Carneiro.

Data da aprovação: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gabriel Tenaglia Carneiro
ORIENTADOR

Profa. Esp. Aracelly Rodrigues Loures Rangel
CONVIDADO

Prof. MSc. Hostílio Maia de Paula Neto
CONVIDADO

ESTUDO DA ADMINISTRAÇÃO DE DESPEJO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

Avelina Ferreira da Silva¹

Janderson Adriel Silveira Melo²

Valdeilson Liberato Nunes³

Prof. Dr. Gabriel Tenaglia Carneiro - Orientador⁴

RESUMO

O progresso desenvolvimento das cidades, o crescimento populacional, associado ao acréscimo o processo de industrialização e com as mudanças dos padrões de consumo na atualidade existentes, surgem uma aceleração na geração de resíduos sólidos que essa forma contribui para a degradação do meio ambiente. O resultado que os resíduos trazem, pedem da sociedade um estudo e a produção de alternativas administrativas e gerenciais da vida urbana, de modo a aceitar que se mantenha e desafoguem os padrões de bem-estar social, com a proteção ao meio ambiente. Essa pesquisa analisa a gestão de resíduos da construção civil junto ao aterro sanitário da cidade de Anápolis –GO. Especificando os entulhos de obras, visando a sua reciclagem e reutilização, bem como o transporte e a sua destinação final, observar por meio de observação in loco como esse processo no aterro sanitário em Anápolis e propor gerenciamento adequado desses resíduos. A metodologia utilizada foi de abordagem qualitativa, realizada na forma de estudo de caso, sendo então descritiva e exploratório junto ao aterro sanitária da cidade de Anápolis –GO. Por meio desse estudo foi possível observar que os resíduos da construção civil coletados na cidade de Anápolis –GO, normalmente é realizado por empresas terceirizadas, onde levam até o aterro tais resíduos, não ocorrendo qualquer forma de separação ou segregação de tais materiais com intuito de reciclagem, sendo realizado somente a compactação do solo. Isso revelou então que no aterro sanitário da cidade, ainda apresenta estrutura deficiente com o intuito de diminuir os agravos e impactos junto ao meio ambiente referente aos resíduos ali destinados de construção civil conforme disposições legais, gerando custos ambientais que, todavia, não são mapeados ou divulgados.

Palavras chave: Resíduos; construção civil; meio ambiente; manejo; disposição final.

ABSTRACT

The progress, development of cities, population growth, associated with the increase the industrialization process and with the changes in consumption patterns that currently exist, there is an acceleration in the generation of solid waste that in this way it contributes to the degradation of the environment. The result that waste brings, asks society to study and produce alternatives administrative and managerial aspects of urban life, in order to accept that social welfare standards are maintained and relieved, with the protection of the environment. This research analyzes the management of civil construction waste at the landfill in the city of Anápolis – GO. Specifying the construction debris, aiming at its recycling and reuse, as well as

¹ Aluna do Curso de Especialista em Gestão e Auditoria em Perícia Ambiental, Faculdade Católica de Anápolis.

² Aluno do Curso de Especialista em Gestão e Auditoria em Perícia Ambiental, Faculdade Católica de Anápolis.

³ Aluno do Curso de Especialista em Gestão e Auditoria em Perícia Ambiental, Faculdade Católica de Anápolis.

⁴ Dr. Gabriel Tenaglia Carneiro. Orientador e professor do curso de Especialista em Gestão e Auditoria em Perícia Ambiental, Faculdade Católica de Anápolis.

its transport and final destination, observe through on-site observation how this process is carried out in the sanitary landfill in Anápolis and propose adequate management of these residues. The methodology used was a qualitative approach, carried out in the form of a case study, being then descriptive and exploratory at the sanitary landfill in the city of Anápolis – GO. Through this study, it was possible to observe that the civil construction waste collected in the city of Anápolis - GO, is normally carried out by outsourced companies, where they take such waste to the landfill, with no form of separation or segregation of such materials in order to recycling, being carried out only the compaction of the soil. This then revealed that in the city's landfill, it still has a deficient structure in order to reduce the harm and impacts on the environment related to waste destined there for civil construction according to legal provisions, generating environmental costs that, however, are not mapped or disclosed.

Key-words: Waste; construction; environment; management; final disposal.

1 INTRODUÇÃO

O setor de construção civil teve-se crescimento considerável nas últimas décadas, isso decorrente do crescimento econômico e social. Porém, juntamente a esse crescimento, ocorreu-se aumento da geração de resíduos sólidos provenientes dessa atividade, tornando-se uma problemática ambiental que requer atenção especial por parte de órgãos públicos responsáveis e de empresas (DING, YI, TAM e HUANG, 2016).

São vários os resíduos gerados no ramo da construção civil, seja por reformas, reparos e demolições e até mesmo preparação e escavação, apresentando de diversas formas como: materiais agregados para concreto, fragmentos de concreto armado, madeira, cerâmica, argamassa, restos da alimentação das equipes de funcionários, tijolos, etc. Tem-se ainda resíduos passíveis de proporcionarem toxicidade, como sobras de tintas, lâmpadas fluorescentes, solventes, amianto, entre outros (BARROS, 2012).

John (2010) ainda ressaltou em seu estudo que para diminuir a geração de resíduos é fundamental que a conscientização e medidas sejam realizadas já desde o período de planejamento do empreendimento, analisando assim cada material. Isso é descrito como processo de gerenciamento de resíduos o que se consolida como proposta de desenvolvimento sustentável junto aos canteiros de obras, e com isso, claro diminuir os impactos de tais resíduos junto ao meio ambiente e em alguns casos até mesmo diminuir custos de materiais na obra.

A cidade de Anápolis possui um aterro sanitário controlado, localizado na região noroeste da cidade, entre a BR153 e o Rio das Antas, aterro este construído para a destinação de resíduos sólidos gerados pelo município. Este possui tratamento baseado em técnicas sanitárias, a fim de evitar os aspectos negativos da disposição final do lixo, ou seja, a proliferação de animais, exalação de odor, contaminação do lençol freático, surgimento de doenças e o transtorno do visual desolador por um local com toneladas de lixo amontoado e demais problemas ambientais decorrentes em aterro de forma sistemática e integrada.

Devido ao aumento populacional e como resultado a geração de lixo, tem trazido transtornos ambientais aos municípios quanto ao manejo de forma adequada sem prejudicar o meio ambiente e a saúde da população, foi feita uma pesquisa no aterro da cidade de Anápolis, onde observa-se algumas falhas na operação do aterro, onde possui pontos de acúmulo de resíduos sem qualquer proteção fora das valas do aterro, espalhados pela ação dos ventos, trazendo prejuízos ao aspecto visual da área do aterro, bem como, possibilitando a atração de

vetores, tendo a necessidade de se desenvolver soluções para os grandes problemas que envolvem as construções, no que tange lixos e resíduos.

Também o serviço público deve, não só, destinar adequadamente o lixo no aterro, mas também incentivar programas de coleta seletiva e reciclagem, apoiando a educação ambiental na comunidade, criando condições para o desenvolvimento para esse tipo de atividade (GRIPPI, 2006).

Nesse sentido o presente estudo tem como objetivo ressaltar analisar como tem sido realizado a gestão de resíduos da construção civil junto ao aterro sanitário da cidade de Anápolis –GO. E também especificar os entulhos de obras, visando a sua reciclagem e reutilização, bem como o transporte e a sua destinação final, observar por meio de observação *in loco* como esse processo no aterro sanitário em Anápolis e propor gerenciamento adequado desses resíduos a importância da gestão dos resíduos da construção civil em caráter de preservação ambiental. Anápolis é um município brasileiro do interior do estado de Goiás, Região Centro-Oeste do país. Situada no Planalto Central Brasileiro, a 1.017 metros de altitude, possui um clima tropical mais ameno que a capital estadual Goiânia. A cidade está a 50 km da capital goiana e a 140 km da capital federal, fazendo parte de um eixo econômico e populacional que é a maior concentração urbana da região e seu principal polo industrial.

Foi instituída em 2 de agosto de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Lei 12.305/2010, que diz em seu art. 9º Na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos, sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A construção civil e a gestão de resíduo sólidos

Para Pinto (2005), a construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, mas, por outro lado, apresenta-se como grande geradora de impactos ambientais, quer pelo consumo de recursos naturais, quer pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. O setor tem o desafio de conciliar uma atividade produtiva dessa magnitude com condições que conduzam a um desenvolvimento sustentável consciente e menos agressivo ao meio ambiente. O crescente aumento populacional tem levado a uma pressão degradadora sobre os recursos naturais.

A quantidade de processo de intervenção do homem no meio ambiente é expressiva e produz volumes considerados de resíduos sólidos. Com isso a destinação final tornou-se uma das maiores preocupações da sociedade (CABRAL, 2007).

A indústria da construção civil é a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente. Estima-se que 50% dos recursos naturais extraídos estão relacionados à atividade de construção. É ainda, a responsável por aproximadamente 15% do produto interno bruto (PIB) brasileiro, com investimentos que ultrapassam R\$ 90 milhões por ano, geração de 62 empregos indiretos para cada 100 empregos diretos, contribuindo para a redução do déficit habitacional e da infraestrutura, indispensável ao progresso. É natural que, tendo um papel tão representativo na economia nacional, a construção civil seja também um dos grandes vilões ambientais. (KARPINSKI, 2009) Lima2009 Lima (1999), sugeriu uma classificação dos RCC (Resíduos da construção civil), de modo que fossem aproveitados ao máximo em serviços de diversas naturezas. O autor elaborou uma lista com seis classes, que foram: **Classe 1** – Resíduos de concreto sem impurezas: Composto predominantemente de concreto estrutural (simples ou armado), com teores limitados de argamassa e alvenaria, e teores limitados de impurezas como gesso, terra, vegetação, vidro, papel, madeira, metal, plástico e outros;

Classe 2 – Resíduo de alvenaria sem impurezas: Resíduos de construção composto predominantemente de argamassas, alvenaria e concreto, com presença de outros materiais minerais inertes como areia, pedra britada, com teores limitados de impurezas como gesso, terra, vegetação, papel, madeira, plástico e outros;

Classe 3 – Resíduo de alvenaria sem materiais cerâmicos e sem impurezas: composto predominantemente de argamassas, concretos e alvenaria de componentes de concreto, com baixa presença de materiais cerâmicos. Pode conter outros materiais minerais inertes como areia, pedra britada, fibrocimento. Os teores de impurezas devem ser limitados (terra, vegetação, gesso, madeira, plástico e outros);

Classe 4 – Resíduo de alvenaria com presença de terra e vegetação: composto predominantemente pelos mesmos materiais do resíduo de classe 2, mas em que se admite a presença de terra ou terra misturada à vegetação até determinada porcentagem em volume. O teor de impurezas tolerado é maior que nas outras classes acima;

Classe 5 – Resíduo composto por terra e vegetação: composto predominantemente de terra e vegetação (teores acima dos admitidos nos resíduos de classe 4) com presença tolerada de argamassas, alvenaria e concreto e outros materiais minerais inertes como areia, pedra britada, fibrocimento. Admite-se teores de impurezas maiores que nas demais classes;

Classe 6 – Resíduo com predominância de material asfáltico com limitações para outras impurezas como argamassas e restos de alvenaria, terra, vegetação, gesso, vidros e outros.

Para reduzir os impactos ambientais devem usar segundo Valência (2007), O método de gerenciamento dos resíduos em âmbito geral adotado no país é conhecido como ‘Gestão Corretiva’. Ainda sobre Gestão Corretiva, vale destacar a concepção de Scremin (2007), o autor destaca que este é um sistema integrado e que não atende os requisitos necessário pela legislação brasileira quanto ao correto gerenciamento de resíduos sólidos.

Conforme Jardim et al (2014) ressaltou a Lei Federal nº 13.305/2010 no art. 3º, inciso X, que a definição do gerenciamento de resíduos sólidos “compreende um conjunto de ações exercidas, de modo indireto ou direto, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos”. A definição abarca também a etapa da disposição final de forma adequada de rejeitos estando estabelecidos pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos conforme disposto na Lei 13.305/2010. Contrario com a essa Gestão corretiva Pinto (1999), recomenda a chamada ‘Gestão Diferenciada’. Conforme o autor, as diretrizes básicas desse tipo de gestão são: Simplificação na íntegra da disposição dos resíduos da construção civil entre outros tipos de resíduos que normalmente estão com os Resíduos da Construção Civil (RCC); Distinção completa dos resíduos recolhidos; e Mudança do destino dos resíduos recolhidos por meio da aplicação da reciclagem.

Vale reiterar que a composição dos resíduos de construção civil são de acordo com a localização geográfica, ou seja, normalmente suas disponibilidade e características são de acordo com cada região, como por exemplo, a utilização de gesso que é comumente empregado em construções Europeias e Americanas, e só em período mais recente tem-se utilizado no Brasil em grandes centros urbanos (JADOVSKI, 2008).

É comum observar nos canteiros de obras o aproveitamento de materiais como papéis, metálicos, plásticos e parte de madeira, pois esse tem valor comercial imediato (Pinto, 1999).

Essa aplicação com relação a gerenciamento de resíduos pode vir a ocasionar a construtoras e ao meio ambiente vantagens significativas, como por exemplo, a economia para construtoras de tudo aquilo que antes era jogado fora, e ao meio ambiente, devido que estes materiais que eram jogados em encostas e até mesmo em rios, agora eram reaproveitados (TOZZI, 2007).

Dentre os principais fatores que contribuem para o acúmulo de resíduos oriundos da construção civil de acordo com os aportes de Barreto (2005) refere-se à falta de adequado gerenciamento de resíduos sólidos oriundos da construção civil, sendo pouco explorada, com evolução lenta e retardatária do setor no quesito sustentabilidade. John (2000) explica que o grande acúmulo de resíduos se transformou em um grave problema urbano, com gerenciamento

oneroso, causado pela intensa industrialização, advento de novas tecnologias e crescimento populacional. Ainda de acordo com o autor em seu estudo apresenta consideração no que diz respeito ao processo produtivo, onde classifica os resíduos gerados em para bens de consumo duráveis (edifícios, pontes e estradas) ou não-duráveis (embalagens descartáveis), que quase sempre utilizam matérias-primas não-renováveis de origem natural. Este modelo não apresentava problemas até recentemente, em razão da abundância de recursos naturais e menor quantidade de pessoas incorporadas à sociedade de consumo

2.2 Políticas Nacionais de Resíduos sólidos Lei 13.305/2010

Instituída em 2 de agosto de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 13.305/2010, é uma lei que organiza a forma com que o país lida com o lixo exigindo dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento de seus resíduos. Em seu art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A PNRS foi uma referência no setor por tratar de todos os resíduos sólidos (materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados), sejam eles domésticos, industriais, eletroeletrônicos, entre outros; e também por tratar a respeito de rejeitos (itens que não podem ser reaproveitados), incentivando o descarte correto de forma compartilhada, integra poder público, iniciativa privada e sociedade civil. Propõem também a redução dos resíduos gerados, de modo a incentivar reciclagem e reaproveitamento do lixo

2.2.1 Objetivos da PNRS:

1. Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
2. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
3. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
4. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias como forma de minimizar impactos ambientais;
5. Redução de volume e da peculiaridade dos resíduos perigosos;
6. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
7. Gestão integrada de resíduos sólidos;

8. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
9. Capacitação técnica continuada na área dos resíduos;
10. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
11. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólido: produtos recicláveis e reciclados; bens e serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.
12. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
13. Estimulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto
14. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
15. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Dentre os princípios valiosos estabelecido na Lei 12.305/2010, é a Responsabilidade Compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o que faz com que Geradores também tenham responsabilidades na destinação de seus resíduos. Uma consequência imediata da implementação desse princípio é a preocupação de grandes geradores em gerar a menor quantidade possível de resíduos, protegendo assim o meio ambiente e se forçando a ter mais eficiência em sua atividade econômica.

Estabelecidos no art. 6º da Lei 12.305/2010 como sendo a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável; a eco eficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades

humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta.

2.3 Classificação dos resíduos da construção civil

O CONAMA normalizou a Resolução de nº. 307, de 5 de julho de 2002, na qual determina orientações, princípios e metodologias para o gerenciamento dos resíduos da construção civil. A mesma define e classifica os resíduos da construção e demolição, trazendo condições para a gestão e destinação final dos mesmos, além de conferir responsabilidades para o órgão público municipal juntamente para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação. Segue adiante classificação por tipo de resíduo e qual a destinação mais adequada a eles:

A Resolução CONAMA nº 307/02 (CONAMA, 2002, p.01) define RCD (Resíduo de Construção e Demolição) da seguinte forma:

Como aqueles materiais provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Os resíduos apresentam então variação de acordo com sua composição física, química, natureza, e até mesmo tendo-se por base grau de degradação, procedência, atividades geradoras e outros fatores. E tais fatores torna-se relevante, visto que colabora para classificação correta, bem como a avaliação de sua periculosidade e o controle de sua produção na fonte geradora (DIAS, 2004).

Segundo Ribeiro e Morelli (2009) a possibilidade de efetivar esse gerenciamento sustentável de resíduos sólidos em uma abordagem integrada, torna-se necessário que, conforme supracitado, todos os atores envolvidos, em um sistema de responsabilidade compartilhada, sejam amparados por um regime jurídico (arcabouço legal), com base na melhor tecnologia existente (assim como viável economicamente e em grande escala), com a participação pública nos processos de tomadas de decisões, visando à gestão da operação das etapas de: acondicionamento/coleta/transporte/disposição final, sob um arranjo institucional adequado para o cenário em questão.

2.4 O Uso do aterro sanitário como alternativa sustentável na redução de impactos ambientais originados dos resíduos da construção civil

Um dos meios utilizados por grande parte dos municípios do Brasil para descarte final de resíduos da construção civil são aterros. E, de acordo com Monteiro (2001) os aterros devem atender exigências mínimas previstas em manuais de engenharia uma vez que tem por finalidade armazenar resíduos sólidos no menor espaço possível e conte-los a menor massa permissível, recobrando-os com uma camada de terra ao final da jornada de trabalho ou em períodos menores, caso necessário.

O acesso deve ser restrito e a impermeabilização faz se necessária, estando a parte da quantidade de resíduo controlada e conhecer que tipos de resíduos que estão sendo dispostos. Frequentemente, os aterros sanitários são implantados em locais afastados das cidades em razão do odor e da possível contaminação do solo e das águas subterrâneas, conforme especificado pela ABNT NBR 13896 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997).

O aterro sanitário é considerado uma das melhores maneiras de tratar os resíduos sólidos, desde que seja implementada e contínua dentro das normas e legislação estabelecidas para sua operacionalização, que busca, através da cobertura do aterro/da célula, precaver doenças causadas propriamente pela exposição do lixo a céu aberto, evitar o aparecimento de bichos atraídos pelo lixo, irradiação de odores (GARBOSSA, 2010).

Partindo desse pressuposto, o aterro sanitário ao ser projetado deve dispor de sistemas duplos de drenagem de líquidos: sendo um superficial e outro sub-superficial. O superficial tem como propósito levar as águas da bacia de contribuição para fora o aterro, a modo de proporcionar sua operação até mesmo em períodos chuvosos e o sub-superficial tende coletar e conduzir os líquidos para uma central de tratamento, evitando prejudicar o lençol freático (LEITE, 1995).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi de cunho abordagem qualitativa, que de acordo com Severino (2007, p.118) “é a pesquisa que faz referências mais a seus fundamentos epistemológicos do que propriamente a especificidades metodológicas”, realizada na forma de estudo de caso, segundo Lakatos e Marconi (2010) serve para reunir informações sobre determinado problema que se busca esclarecer, a fim de coletar dados do assunto em estudo, através de observações, entrevista, questionários e análise de documentos.

Sendo descritiva e exploratória junto ao aterro sanitário da cidade de Anápolis –GO., a fim de analisar a forma como tem-se sido direcionado o descarte final de resíduos sólidos provenientes da construção civil na cidade de Anápolis –GO.

Os procedimentos para realização da pesquisa foram: a pesquisa documental que recebeu uma análise de seu conteúdo; estudo de caso, pois envolve um enorme estudo cansativo do manejo no Aterro Sanitário, permitindo assim seu conhecimento profundo e detalhado, sendo assim foi realizada a pesquisa bibliográfica quanto a problemática a ser investigada, como nesse estudo em especial a realização de pesquisa bibliográfica nas áreas de Gestão de Resíduos sólidos dando-se enfoque aos originados da construção civil, visto que, esta será a parte primária e de total relevância na busca de se responder os objetivos do presente estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Á área de estudo refere-se ao aterro sanitário da cidade de Anápolis –GO, que iniciou suas atividades no ano de 2000 estando localizado na Fazenda Godoy e Boa Vista cuja propriedade era da SANEAGO sendo cedido a Prefeitura através de um contrato de comodato, o mesmo localiza-se na região leste do município, latitude -16.288617° e longitude -48.892894° , em zona rural chamada de “região do extrema”, com acesso pela BR 153, GO-560 e também BR-414, distando de aproximadamente três quilômetros do perímetro urbano de Anápolis.

A área apresenta topografia com declividade aproximada de 15%, onde em decorrência de processos erosivos, causados pela supressão da vegetação nativa e, por não terem sido aplicados métodos corretos de manejo e conservação do solo formaram-se uma ramificação de voçorocas de grandes proporções (FERREIRA, 2008).

O aterro sanitário do município de Anápolis está apto receber os resíduos sólidos urbanos, resíduos dos serviços de saúde, resíduos especiais e os **entulhos da construção civil** e podas. Os resíduos da construção civil são transportados por empresas públicas ou privadas, tendo custo 0 (zero) para a disposição no aterro, conforme pode-se observar na figura 1.

Figura 1: Descarte realizado por caçamba no aterro sanitário da cidade de Anápolis -GO



Fonte: pesquisadores autores (2018)

Porém, pode-se observar que não a gerenciamento adequado dos resíduos sólidos da construção civil, onde os mesmos são dispensados de forma inapropriada, visto que, não se tem análise dos materiais que estão sendo dispostos ali, o que denota assim a importância da implementação de sistema de gestão ambiental para esse fim, conforme figura 2.

Figura 2: Resíduos sólidos decorrentes de obras de construção civil da cidade de Anápolis –GO no aterro sanitário da cidade



Fonte: pesquisadores autores (2018)

Os resíduos de construção civil no aterro sanitário da cidade de Anápolis –GO são espalhados e compactados o sobre o resíduo urbano, podendo ser observado na figura 3, e outra forma de minimizar o espaço ocupado por estes resíduos é a utilização dos entulhos na base da estrada adquirindo assim uma redução nos custos operacionais, auxiliando na estabilidade do aterro com o fluxo de veículos em dias de chuva (CARVALHO, 2011).

Figura 3: disposição no aterro de resíduos de construção civil para compactação sobre o resíduo urbano



Fonte: pesquisadores autores (2018)

De acordo com dados do IBGE de 2010, o município de Anápolis gerou aproximadamente 42.000 toneladas de resíduos sólidos urbanos de 2005 a 2010, quantia bem superior ao índice de crescimento populacional urbano verificado naquele mesmo período surge daí a necessidade de adotar medidas de conscientização que visem práticas sustentáveis principalmente quando relacionadas a construção civil atentando para os possíveis danos de natureza socioambiental a curto, médio ou longo prazo.

A partir deste estudo em campo realizado, são notórias deficiências por parte do município quanto ao correto plano de gerenciamento de resíduos da construção civil. As medidas tomadas são paliativas e não resolvem toda a problemática envolvendo o grande número de resíduos da construção civil originado na cidade de Anápolis –GO. Dessa forma, propôs-se um modelo de implementação de Sistema de Gestão Ambiental, a qual apresenta-se Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e algumas sugestões de melhoria visando melhor reaproveitamento de tais resíduos, bem como descarte e manejo adequado.

Os resíduos decorrentes de obras de construção civil apresentam representatividade quanto a impactos ambientais, e normalmente não apresentam outras reutilidades. Assim, são necessários propostas e projetos que busquem o reaproveitamento desse tipo de material para que assim, esses materiais não sejam destinados a áreas impróprias e que por algum motivo possam vir a comprometer o meio ambiente, ou, em alguns casos como proposta deste estudo realizar gerenciamento correto de tais resíduos, buscando o reutilizar os possíveis e realizar o descarte final de modo adequado com intuito de diminuir os agravos junto ao meio ambiente, conforme sugestão de um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil.

4.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Inicialmente pode-se colocar que esta sugestão de gerenciamento de resíduos sólidos teve-se por base ações dispostas em planos de controle ambiental que abrange o PCA (Plano de Controle Ambiental) e PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil). Contém as propostas que visam à prevenção ou correção das não conformidades legais relativas a resíduos de construção civil.

A Resolução CONAMA nº 307/2002 (CONAMA, 2008) estabelece, como instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e que deve congrega: o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, com Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002 (CONAMA, 2008), o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve ser elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deve instituir procedimentos e diretrizes técnicas para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, conforme os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve ser elaborado e implementado de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 (CONAMA, 2008), com intuito de estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, ou seja, caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação.

4.1.1 Separação dos resíduos

Os resíduos deverão separados em classe. Sugere-se que sejam construídas baias, ou outro dispositivo de armazenamento adequado, para o recebimento de resíduos classe A B, C e D, cuja área vai variar proporcionalmente à quantidade gerada em cada etapa da obra.

Haverá um funcionário responsável para monitoramento da triagem e acondicionamento dos resíduos gerados de acordo com o PGRCC. O acondicionamento deverá ser realizado o mais próximo dos locais onde os mesmos são gerados, para assim, dispor de forma compatível com volume e buscando com isso também preservar a organização do espaço. Dependendo da quantidade de resíduos gerada e da utilização imediata ou não, os resíduos deverão ser coletados e levados imediatamente para os locais de acondicionamento final.

Seria interessante que fossem implantados em construtoras já baias de separação e armazenamento de resíduos distintos como: bombonas para recipientes plásticos; bags para sacos

de r f ia; baias para restos de madeiras; e caçambas somente para entulhos como resto de tijolos, areia, cimento e/ou concreto. Também seriam importantes baias para separação de metais, gessos, e materiais elétricos como fios e lâmpadas.

4.1.2 Transporte

O transporte interno por utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinho, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). Os resíduos que não forem passíveis de reaproveitamento dentro do canteiro de obras serão dados destinação final conforme rege RESOLUÇÃO CONAMA 307/2002. Todo o transporte externo de resíduos até a destinação final deverá ser realizado por empresas especializadas e devidamente licenciada pela secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura de Anápolis – SEMMA.

4.1.3 Destinação Final

A classe A e B referem-se aos resíduos que podem ser reciclados. Os resíduos classe A são normalmente resto de cerâmica, concreto, argamassa, cimento, pedras, etc., sendo estes grandes correspondentes a produção de resíduos em construção civil, e sendo potenciais de reciclagem. Os resíduos classe B como papel, papelão, metais, madeira, vidro etc. podem ser reciclagem na forma industrial.

4.1.4 Plano De Capacitação

Um plano de capacitação demonstra-se também de total relevância junto a construtoras e profissionais da construção civil na cidade de Anápolis. Esse processo buscaria sensibilização e educação ambiental junto aos trabalhadores que estejam realizando as obras de construção civil, tendo assim o intuito de atingir as metas de minimização, reutilização e segregação dos resíduos sólidos na origem bem como seus corretos acondicionamentos, armazenamento e transporte.

Seria interessante ministração de palestras informativas visando apresentar o trabalho e esperar a colaboração dos funcionários, essenciais no gerenciamento de resíduos. Esta palestra abordará os seguintes itens:

- Definição e identificação;
- Destinação;
- Gerenciamento;
- Necessidade de fazer o gerenciamento;

- Técnicas de separação;
- Procedimento na obra.

A participação de todos profissionais da área de construção civil é, é imprescindível para a apresentação dos procedimentos de implementação do PGRCC. A linguagem deve ser de fácil acesso, a fim de evitar maus entendimentos em relação aos objetivos do projeto e à adoção de boas práticas no canteiro de obra.

O plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) deverá ser monitorado com elaboração de planilhas de volumes de resíduos gerados e destinação dos mesmos bem como avaliações críticas diárias da correta implementação do Programa

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo observou-se que é de total relevância a gestão dos resíduos da construção civil tendo em vista que estes são inúmeros e que muitos materiais destes representam perigo para com a preservação ambiental. Esses são concretos, restos de madeiras, fios, cimentos, e até mesmo materiais contaminantes como tintas, lâmpadas. Alguns são passíveis de reutilização como resto de concreto que se de forma correta podem servir para realização de aterros de encostas pelo próprio município. Mas alguns não tendo como reutilizar e tendo a necessidade de descarte final adequado como lâmpadas. No caso do aterro da cidade observou-se que há muito ainda o que melhorar, pois não há no local gerenciamento de tais resíduos. Há somente o descarte e compressão ao solo.

Diante disso, pode se observar que ainda há muito o que ser feito, principalmente informação e conscientização a todos os profissionais envolvidos nas construções civis, pois mesmo diante da resolução 307 do Conama de 2005, que passou a estabelecer a obrigatoriedade de projetos e ações de gerenciamento de resíduos da construção civil, pouco tem-se feito. O município de Anápolis, e secretaria Municipal do Meio Ambiente, deve buscar estabelecer ações educativas junto a construtoras para assim estabelecer local adequado e preparado para atender descarte de tais resíduos. Pois na prática, o que se percebe é que desde 2005, através da regulamentação da resolução, nem construtoras, nem órgãos fiscalizadores, parecem estar preparados para tal decreto.

O transporte de resíduos sólidos da construção civil na maioria das vezes, são carregados em caçambas fixas e móveis, visando sempre a proteção para evitar que se caia resíduos durante o trajeto.

Conclui ainda a necessidade de separação adequada dos resíduos provenientes de obras construtivas, pois alguns, se lançados ao solo, podem poluir o meio ambiente, onde estes devem ser descartados em locais especiais. E isso já está estabelecido também na resolução 307/2005 (CONAMA), do qual obriga que se faça a segregação por classes, pois pode-se observar que uma das grandes dificuldades na reciclagem e gerenciamento de resíduos, e também de entulhos e o que vem misturado, o que dificulta a separação dos materiais.

As ações de segregação, reciclagem e reutilização dos materiais coletados são inexistentes ou incipientes necessitando, portanto, de melhorias nos processos de gestão destes resíduos. Recomendam-se mais estudos sobre o reaproveitamento dos resíduos da construção

civil, como já tem sido utilizado em Anápolis, com vistas à redução do volume de resíduos destinados ao aterro sanitário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ASSIS, C. S. Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Contribuição ao Planejamento Urbano, 2012, Rio Claro, Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

BARRETO, I. M. C. B. Gestão de Resíduos na Construção Civil. Aracaju: SENAI/SE; SENAI/DN; COMPETIR; SEBRAE/SE; SINDUSCON/SE, 2005. 28p.

BARROS, Regina Mambeli. Tratado sobre Resíduos Sólidos – Gestão, uso e sustentabilidade. Ed. Interciência, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília: MMA, 2012.

CARVALHO, M. M. Análise Ambiental do Aterro Sanitário do Município de Anápolis/Go. Programa de Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Centro Universitário de Anápolis - Unievangélica. Anápolis-Go, 2011.

CIVIL, Planalto. Disponível me: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso: 20 jun 2021.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Presidente: Jose Carlos Carvalho. Brasília, 2002.

COSTA, N. et al. Planejamento de Programas de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil: uma Análise Multivariada. In: Artigo técnico, São Paulo, 2009.

DIAS, R. Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009.

FRAGA, Marcel Faria. Panorama da Geração de Resíduos da Construção Civil em Belo Horizonte: Medidas de Minimização com Base em Projeto e Planejamento de obras. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento.2006.

FERREIRA, O. M. Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos em Aterros Sanitários: Elementos norteadores e custos decorrentes no Estado de Goiás. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Goiás, 2008.

GARBOSSA, Luís Hamilton, Pospissil. Gestão de Resíduos: sólidos, líquidos e atmosféricos/ Luís Hamilton Pospissil Garbossa. Centro Universitário Leonardo da Vinci– Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2010, 148 p. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades –. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> >. Acesso em: 13 mai. 2018.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRIPPI, S. Lixo: reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos de Anápolis. 2018.

JADOVSKI, I. Diretrizes Técnicas e Econômicas para Usinas de Reciclagem Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, jul. /2014 de Resíduos de Construção e Demolição. Porto Alegre, 2008. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia.

JARDIM, Arnaldo. YOSHIDA, Consuelo. MACHADO FILHO, José Valverde. Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Barueri, SP. Manole, 2012.

JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos na construção civil –contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2010. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de SP

KARPINSKI, L. A.; PANDOLFO, A.; REINEHER, R; GUIMARÃES, J.C.B; PANDOLFO,

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KARPINSKI, A. L; PANDOLFO, A; REINEHR. R; KUREK. J. U; PANDOLFO. L; GUIMARÃES. J. Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: Uma Abordagem Ambiental. Porto Alegre: Edipurcs, 2009. 163p.

KUNKEL, N. Resíduos da Construção Civil Aliados a Produção mais Limpa (P+L). Centro de Tecnologia – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS, 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Metodologia do trabalho científico. 4. ed. São Paulo, Atlas S. A., 2010. 214 p

LEITE, W. C. A. Resíduos Sólidos Urbanos: Contribuição para o gerenciamento. In: TORNISIELO, Samia Maria et al. (orgs). Análise Ambiental: estratégias e ações. Rio Claro – SP: Fundação Salim Maluf /Centro de Estudos Ambientais – UNESP, 1995.

LIVRE, A Enciclopédia. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1polis>. Acesso: 21 jun 2021.

L.M; KUREK, J. Os resíduos da indústria da construção civil Quantificação da geração de resíduos de construção e demolição. IN: GESTÃO DIFERENCIADA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Porto Alegre: edipurcs, 2009, Cap. 1, p.15-69; e Cap 4, p.104-1

LIMA, J. A. R. Proposição de diretrizes para a produção e normalização de resíduo de construção reciclado e de suas aplicações em argamassas e concreto. P. 204. Dissertação (Mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PINTO, T. P. – Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana – Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1999.

_____. Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do SINDUSCON-SP. São Paulo, 2005. 48p.

PANDOLFO, A et al. Gestão de Resíduos da Construção Civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo – RS. Estudos Tecnológicos – Vol. 4, nº. 2: 69-87 (mai/ago 2008).

RIBEIRO, Daniel Vêras. MORELLI, Márcio Raymundo. Resíduos sólidos – problemas ou oportunidades? São Paulo: Interciência, 2009.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. Revisada e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SCREMIN, L. B. – Desenvolvimento de um Sistema de Apoio ao Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição para Municípios de Pequeno Porte – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

TOZZI, R. F.; BRAGA, M. C. B. Caracterização, avaliação e gerenciamento da geração de resíduos da construção civil (RCC) em duas obras no município de Curitiba/PR-Brasil. Engenharia e Construção, vol. 10, No. 127, p. 35-40, 2007

VALENÇA, M. Z. – O Papel das Empresas de Coleta e Transporte na Gestão Integrada e Sustentável dos Resíduos da Construção Civil na Cidade do Recife: o que mudou com a resolução CONAMA 307/2002 – Curitiba, 2007.