UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS
MESTRADO EM ECOLOGIA

MARIO SERGIO MATHIAS DE SOUZA

PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE EM OBRAS REALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SANTOS – SP

SANTOS/SP
2016

MARIO SERGIO MATHIAS DE SOUZA

PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE EM OBRAS REALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SANTOS – SP

Dissertação apresentada à Universidade Santa Cecília como parte dos requisitos para obtenção de título de mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, sob a orientação da Profa. Dra. Olivia Cristina Camilo Menossi

SANTOS/SP
2016

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Souza, Mário Sérgio Mathias de.
Práticas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental no Setor da Construção Civil: Uma análise em Obras realizadas em Santos - SP. Mário Sérgio Mathias de Souza, 2016.
N.fls.62.

Orientador: Profª. Drª. Olivia Cristina Camilo Menossi.

Dissertação de Mestrado – Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Santos, SP, 2016.

1.Resíduos Sólidos. 2. Reciclagem. 3. Recursos Naturais 4. Reaproveitamento. 5. Construção Civil. I. Menossi, Olívia Cristina Camilo. II. Práticas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental no Setor da Construção Civil: Uma análise em Obras de realizadas em Santos - SP.

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas - Unisanta

RESUMO

A construção civil tem crescido em várias localidades do Brasil, inclusive na Região Metropolitana da Baixada Santista, inferindo a necessidade de se pensar em como reduzir os impactos ambientais causados pela produção de resíduos sólidos nessas atividades. Nesse sentido, a educação ambiental tem um papel fundamental, tanto para conscientizar os integrantes e responsáveis pelas obras como também levantar se a obra realiza a reciclagem de seus resíduos e quais os locais onde os resíduos são destinados em caso de não reaproveitamento. Assim, o trabalho objetivou verificar se há reutilização de resíduos sólidos em diferentes obras realizadas no município de Santos – SP, evidenciando as práticas de educação ambiental e gerenciamento desses resíduos de forma sustentável. O estudo teve caráter exploratório e foi desenvolvido com cinqüenta e quatro (54) trabalhadores de quatro (4) obras em andamento no município. Foi realizada uma intervenção na obra para explicar basicamente sobre a importância da reciclagem de resíduos sólidos, visando informar os trabalhadores sobre a reutilização de resíduos sólidos dentro da obra, minimizando os custos de produção e o impacto do seu despejo no ambiente. Foi possível constatar que as empresas da construção civil visitadas nesse estudo possuem a grande maioria de profissionais de nível médio e técnicos que não tem grande poder de decisão na execução das obras. Esses funcionários dispõem de poucos conhecimentos sobre reciclagem de resíduos sólidos, porém tem alguma noção com relação a desenvolvimento sustentável como necessário para a preservação dos recursos naturais. Esse público desconhece ações de reciclagem na obra, bem como também não estão cientes da necessidade da obra funcionar em consonância com as diretrizes do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PMGRSCC) para redução dos impactos ambientais e menor produção de lixo e entulhos. Apenas os profissionais de nível superior, principalmente os engenheiros responsáveis pelas obras, dispõem de conhecimento e informações sobre a educação ambiental dentro da construção civil, para gerenciamento e destinação final dos resíduos sólidos. Verificou-se também que uma pequena parcela desses resíduos acaba sendo reaproveitada na obra, porém a maioria se destina a empresas coletoras de entulhos que os despejam no Aterro Sanitário de Santos no Sítio das Neves e o da Alemoa.

Palavras-chave: Construção civil. Construção sustentável. Gerenciamento de resíduos. Consciência ambiental. Resíduos sólidos.

ABSTRACT

The construction industry has grown in several regions of Brazil, including the Baixada Santista, implying the need to think about how to reduce the environmental impacts caused by the production of solid waste in these activities. In this sense, environmental education has a key role, both to educate members and carrying out the work as well as raise the work done to recycle their waste and that the places where the waste is destined for failure to reuse. Thus, the study aimed to check for reuse of solid waste in different works carried out in the municipality of Santos - SP, highlighting the practices of environmental education and management of such waste sustainably. The study was exploratory in nature and was developed with fifty-four (54) of four workers (4) works in progress in the city. an intervention in the work was performed to basically explain about the importance of recycling of solid waste, aiming to inform workers about the reuse of solid waste within the work, minimizing production costs and the impact of their release into the environment. It was established that the civil construction companies visited in this study have the vast majority of mid-level professionals and technicians who have no great power of decision in the works. These employees have little knowledge of recycling of solid waste, but has some notion about sustainable development as necessary for the preservation of natural resources. This public is unaware of recycling efforts in the work and also are not aware of the necessity of the work function in line with the guidelines of the Municipal Plan for Solid Waste Management Construction (PMGRSCC) to reduce environmental impacts and lower waste production and spoils. Only the top-level professionals, mainly engineers responsible for works, have knowledge and information about environmental education in construction to management and disposal of solid waste. It was also found that a small portion of this waste ends up being reused in the work, but most is for companies collecting debris that pour in Landfill Site in Santos das Neves and the Alemoa.

Keywords: Construction. Sustainable construction. Waste management. environmental awareness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Hierarquização do gerenciamento do lixo ---------- 17

Figura 2 – Hierarquização do gerenciamento dos resíduos sólidos ---------- 17

Figura 3 – Sexo ---------- 38

Figura 4– Faixa etária ---------- 38

Figura 5 – Tempo de trabalho ---------- 38

Figura 6 – Principais atribuições---------- 38

Figura 7 – Grau de instrução ---------- 39

Figura 8 – Poder de decisão na obra ---------- 39

Figura 9 – Número de curso/treinamento ---------- 39

Figura 10 – Definições sobre desenvolvimento sustentável ---------- 40

Figura 11 – Principais formas de degradação mencionadas ---------- 41

Figura 12 – Entendimento sobre material gerado ---------- 42

Figura 13 – Grau de risco gerado pelo residuos ---------- 42

Figura 14 – Forma de descarte dos resíduos ---------- 42

Figura 15 – Conhecimento dos locais de descarte dos resíduos ---------- 42

Figura 16 – Principais resíduos gerados ---------- 45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos resíduos da Construção Civil ---------- 18

Quadro 2 – Classificação dos resíduos quanto a origem pela PERS---------- 20

Quadro 3 – Infraestrutura básica para aterro sanitário ---------- 23

Quadro 4 – Características dos aterros específicos para resíduos industriais ------- 25

Quadro 5 – Características e gestão dos resíduos sólidos em Santos ---------- 29

Quadro 6 – Numero de trabalhadores entrevistados ---------- 37

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO ---------- 9

1 REFERENCIAL TEÓRICO ---------- 13

1.1 Caracterização da construção civil no país e seus aspectos característicos-13

1.2 Produção e Reciclagem de resíduos sólidos na Construção Civil ---------- 14

1.3 Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos ---------- 15

1.3.1 A relevância da gestão dos recursos sólidos ---------- 15

1.3.2 Classificação dos resíduos sólidos ---------- 18

1.3.3 Aterros sanitários ---------- 21

1.3.4 Legislações vigentes acerca da gestão de recursos sólidos ---------- 25

1.3.5 Plano de gestão integrada do município de Santos ---------- 27

1.4 Atividades de Educação Ambiental para Minimizar os dados causados pela poluição por Resíduos Sólidos no Ambiente ---------- 31

2 OBJETIVOS ---------- 34

2.1 Objetivo geral ---------- 34

2.2 Objetivos específicos ---------- 34

3 MATERIAL E MÉTODOS ---------- 35

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES ---------- 37

5 CONCLUSÕES ---------- 48

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS ---------- 49

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ---------- 50

ANEXO 1 ----------54

ANEXO 2 ---------- 59

ANEXO 3 ---------- 61

INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade caminha gradativamente para incorporar o pressuposto de desenvolvimento sustentável, uso consciente dos recursos naturais, melhor acomodação dos resíduos sólidos e líquidos de diversos segmentos (hospitalares, residenciais, industriais e outros). Assim, Jacobi (2003) remete a ideia de reciclar e reaproveitar alguns resíduos que podem ter utilidade, principalmente aqueles que são mais expressivos como os componentes do lixo doméstico e industrial, caracterizando assim, o processo de reciclagem.

A reciclagem é importante para evitar o acúmulo de resíduos, com potencial para contaminar o solo, as fontes de água e gerar outros danos de acordo com o tipo de material acumulado no meio ambiente (HENDGES, 2012). Assim, de acordo com Eigenheer, Ferreira e Adler (2005), a reciclagem é definida como um agrupamento de técnicas que visam à separação e o reaproveitamento de diferentes tipos de detritos e resíduos para serem reutilizados no ciclo produtivo em diversos setores da sociedade, reduzindo dessa forma, a produção de lixo. Dessa maneira, esses materiais selecionados serão identificados, coletados, diferenciados e processados de acordo com uma finalidade visando obter nova matéria-prima para a criação de novos produtos.

A realização dos processos referentes à reciclagem traz muitos benefícios à sociedade, principalmente pela preservação dos recursos naturais e do meio ambiente com a redução da produção de lixo. Além disso, também gera renda por meio do reaproveitamento de diversos produtos descartados nos lixos domésticos, como por exemplo, o vidro, o plástico, o papel, o alumínio, o ferro, o cobre, entre outros.

Andrade e Jerônimo (1971) destacam essas medidas como fundamentais para a diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar e da melhoria da qualidade de vida em sociedade. Nessa vertente, muitas indústrias passaram a reciclar seus materiais como modo de minimizar os custos de produção.

Outro benefício inerente da reciclagem refere-se à geração direta e indireta de empregos, principalmente nos grandes centros metropolitanos em que a produção

de lixo é bastante elevada devido ao consumismo. A proporção dessa prática é tamanha que os trabalhadores dessa área passaram a se organizar em cooperativas de trabalho para regulamentar suas ações (ANDRADE e JERÔNIMO, 1971).

Em relação à produção de resíduos sólidos em larga escala, destacam-se as atividades da construção civil que acabam por gerar uma grande quantidade desses materiais e são poucos os locais adequados para o seu depósito. Bitar (1995) caracteriza os aterros sanitários como os locais mais recomendados para depósito dos resíduos sólidos produzidos pela construção civil e mais especificamente pela produção do lixo nos centros urbanos. Esses locais devem ser apropriados e não causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, além de minimizar os impactos ambientais. Esses aterros são popularmente denominados como “lixões”.

Monteiro et al. (2001) destacam que cada município deve se responsabilizar pelo uso do solo e de seus limites territoriais. Sendo assim, deve-se delimitar um local específico para o acondicionamento temporário ou definitivo dos resíduos sólidos produzidos no local. Assim, é essencial que cada cidade disponha de pelo menos um local específico para o depósito de resíduos sólidos ou mesmo, que tenha um local para reaproveitamento dos mesmos, caso tenham potencial para serem reutilizados para outras finalidades.

A destinação adequada dos resíduos sólidos já vem sendo idealizada desde a realização da Conferência Internacional ECO/92 no Rio de Janeiro, onde foi discutida a urgência para a criação de um sistema de gestão ambiental, que fosse adequado para os resíduos sólidos produzidos nas grandes cidades em consequência da expansão populacional. Este fato acaba gerando inúmeros agraves ao meio ambiente e às civilizações, uma vez que a quantidade de lixos e demais resíduos sólidos vêm crescendo a cada ano (IBIAPINO, PEREIRA e BEZERRA, 2015). A partir da realização desse evento, no Brasil começou-se uma preocupação com o destino dos resíduos sólidos e assim, a conscientização da população em relação à sustentabilidade ambiental. Esse fato culminou na implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no ano de 2010, que visa o controle da produção, geração e destinação final dos resíduos sólidos, com a finalidade principal de minimizar os impactos ambientais.

Nessa vertente, para reduzir os impactos ambientais, é crescente a preocupação com o destino dos diferentes materiais com compõem os entulhos de

construção civil, pois estes constituem impotentes agentes de poluição ambiental e fontes de transmissão de doenças. Dessa forma, Nunes e Mahler (2006) destacam que sua destinação costuma ocorrer em locais não adequados para o seu despejo como áreas de preservação ambiental, vias públicas, ruas, calçadas, terrenos baldios, encostas, leitos de córregos e rios, entre outros.

Analisando essas informações, uma ação que pode minimizar gradativamente esse cenário de devastação consiste no trabalho realizado em Educação Ambiental que visaria a conscientização dos trabalhadores da construção civil para que pudesse de alguma forma, gerenciar o condicionamento dos resíduos sólidos de maneira adequada.

Ibiapino, Pereira e Bezerra (2015) informam a necessidade de ter mais investimentos na educação ambiental, no intuito de desenvolver uma consciência ecológica, por meio de campanhas e conscientizações, buscando um futuro sustentável. Ações voltadas para os profissionais da construção civil são de extrema importância tendo em vista o crescimento desse segmento. Assim, grande parte dos resíduos sólidos produzidos poderiam ser destinados aos locais corretos ou reutilizados.

Silvério (2013) relata que o processo de reciclagem dos entulhos oriundos da construção civil ainda é muito recente ao se comparar os longos anos de história da construção civil ao redor do mundo. Para o autor, torna-se evidente a necessidade da realização de levantamentos e pesquisas acerca da reciclagem desses materiais de construção, que permitiria amenizar o impacto ao meio ambiente gerado por essa prática.

Um maior investimento deve ser feito na formação de profissionais dos diversos segmentos da construção civil, com orientações essenciais para a execução do gerenciamento dos resíduos. Assim, a tendência é que os danos ambientais causados pela sua destinação em locais diversos do município sejam amenizados.

Em vista disso, foi verificado o destino dos resíduos sólidos da construção civil de obras realizada no município de Santos, SP. Dessa maneira, é possível definir soluções a serem tomadas pelos responsáveis e colaboradores das referidas obras no que tange ao descarte e destinação final dos entulhos e a verificação de

reaproveitamentos dos resíduos na própria obra, além da realização de atividades de educação ambiental para conscientização dos trabalhadores dessa área para reduzir os impactos ambientais. Dessa maneira, é fundamental que se realizem trabalhos para verificar qual a real situação da gestão de resíduos sólidos da construção civil e a relevância do tema estudado.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. **Caracterização da construção civil no país e seus aspectos característicos**

Atualmente, em decorrência do crescimento da urbanização e das obras, a construção civil tem recebido maior enfoque no contexto social brasileiro, principalmente nos grandes centros urbanos do país. Vale salientar que a função social da construção civil é propiciar ambiente construído adequado para quase totalidade das atividades humanas, da produção industrial ao lazer. Porém, é uma atividade que utiliza grande quantidade de matérias-primas de fontes renováveis e outras de origem não-renovável, como é o caso dos recursos minerais, o que pode ocasionar danos ambientais, quando seus resíduos não são destinados de forma adequada ou reaproveitados.

A busca pela otimização dos materiais utilizados pelo setor é fundamental para minimizar a produção de resíduos sólidos. Assim a implementação de ações efetivas voltadas para a redução do impacto ambiental aponta a possibilidade de atenuar o atual quadro de degradação ambiental presente tanto em países desenvolvidos, quanto em países em desenvolvimento.

O mercado da construção civil representa 15,5% do PIB nacional (CONSTRUBUSINESS, 2003) e tem efeitos decisivos sobre o meio ambiente, seja pelo consumo de energia, água ou geração de resíduos. Conforme Tibor (1996), a chave para a prevenção de danos provocados pelo despejo de resíduos em locais inadequados é a integração bem-sucedida das questões ambientais, das operações para gerenciamento de resíduos e da estratégia do negócio. A prevenção reduz custos, diminui o uso de material e energia, enquanto os controles de final dos processos apenas buscam atender os parâmetros legais de controle de poluição, geralmente com custos elevados de manutenção dos equipamentos, bem como de assistência técnica e disposição final de resíduos perigosos.

O mercado de produção da construção civil, assim como os demais mercados produtivos, está estruturado em torno de um mercado de produção linear, que extrai recursos naturais, processa, gera bens de uso e dispensa os resíduos de produção e pós-uso em aterros, que muitas vezes não estão preparados para receber os resíduos em questão.

1.2 – Produção e reciclagem de resíduos sólidos na construção civil

No cenário mundial, boa parte da concentração de resíduos sólidos produzidos pelas ações antrópicas são provenientes das atividades da construção civil, numa proporção de 40% a 70% do total de resíduos produzidos, segundo dados obtidos por Hendriks (2000). Esses resíduos são denominados como entulhos de construção e são originários dos processos de obras de construção e demolição de edifícios e residências, construção de vias públicas, materiais de escavação, reformas em geral, entre outros.

Pinto (2005) revela que no país a construção civil é responsável por quase 1/7 de todo o PIB nacional, sendo este um dos setores de consumo que mais utiliza matérias-primas e também produz uma grande quantidade de resíduos sólidos. A indústria da construção civil também gera impactos no meio ambiente com a produção de resíduos, que se tornou um sério problema nas grandes cidades, de maneira que todo o entulho produzido é composto por uma quantidade considerável de resíduos sólidos e, em alguns casos, pode chegar a compor até 2/3 da quantidade total de resíduos do município.

Dentre os impactos ambientais causados pelas atividades econômicas desenvolvidas numa sociedade, a geração de resíduos sólidos está presente, em maior ou menor escala, na maioria das situações. Na atividade industrial, em especial, a geração de resíduos sólidos é uma medida de ineficiência ou de desperdício no processo produtivo, pois um resíduo é gerado quando uma matéria-prima ou um insumo utilizado na produção não se converteu em produto final, na atividade produtiva de uma organização ou, quando sua geração é inerente a este processo (STEPHANOU, 2013).

A resolução do CONAMA nº 307 determina a criação do termo RCC que designa a Reciclagem na Construção Civil, de maneira que os resíduos sólidos oriundos dessa prática sejam reaproveitados ainda na própria obra através de sua trituração ou granulação e terem um novo destino após esse processo. Após a coleta seletiva, os resíduos passam por um processo de trituração.

Nesta fase, as frações se encontram misturadas e os resíduos têm pouco valor agregado. Somente após a granulagem, ou seja, a separação das frações é que se pode dar uma destinação adequada aos novos materiais. De acordo com o tamanho da fração, os resíduos serão classificados em areia, brita, pedrisco, bica

corrida e outros e a partir disso, poderão ser comercializados como matéria prima secundária. Em um terceiro momento, a matéria prima poderá servir para fabricar produtos de base para a construção civil como tijolos, blocos de cimento, britas e outros (BRASIL, 2002a).

Um dos desafios do desenvolvimento sustentável é mudar o paradigma de produção industrial para um modelo de produção de ciclo fechado, onde os resíduos são reciclados, incorporando-se ao processo produtivo, de maneira que esse segmento possa reaproveitar o máximo de seus resíduos reduzindo a necessidade de despeja-los em aterros ou lixões.

1.3. Gerenciamento Integrado dos resíduos sólidos

1.3.1 – A relevância da gestão dos recursos sólidos

Nos últimos anos, o modo de vida dentro das sociedades em todo o planeta converge para o aumento exponencial da produção de lixo e resíduos sólidos, principalmente nas regiões de maior industrialização e urbanização, ampliando as chances da ocorrência de riscos a saúde pública e impactos ambientais de diversas naturezas. Então, o gerenciamento de resíduos sólidos faz-se necessário para minimizar os impactos que podem ocasionar danos ao ambiente, quando estes são despejados em locais inadequados.

Sendo assim, esse fenômeno converge com a necessidade dos municípios se preocuparem ativamente com o bem-estar da população e preservação dos recursos naturais, que podem ser evidenciados com a implementação de locais adequados para alocarem temporária ou permanentemente seus resíduos sólidos. A deposição desses resíduos de forma correta, minimiza os riscos de contaminação ambiental e possível problema a saúde pública (MONTEIRO et al, 2001).

Um dos maiores problemas que afetam o meio ambiente é a produção do lixo e detritos, principalmente dos grandes centros urbanos. A cada ano essas regiões chegam a produzir milhões de toneladas de resíduos, e em sua composição há inúmeros tipos de materiais que podem ser recicláveis, mas acabam sendo descartados sem qualquer forma de reaproveitamento. O reaproveitando dos materiais com potencial para a sua reutilização, pode vir a reduzir o seu acúmulo no

meio ambiente, como também nos depósitos de resíduos públicos e privados, diminuindo assim, a poluição ambiental e melhorando a qualidade de vida da população (FADINI e FADINI, 2016).

Na atualidade, existem três possibilidades de saídas para reduzir impactos ambientais pela excessiva produção de resíduos sólidos.

A primeira consiste na educação ambiental com o intuito de ajudar a minimizar a produção de lixo e evitar despejo desses materiais, que podem ser reutilizados em diversos setores sociais. A segunda trata da realização da reciclagem dos resíduos com potencial para reaproveitamento, o que pode ser feito diretamente dentro da própria obra. Por fim, a terceira corresponde a destinação para locais próprios para o recebimento desses materiais que não gerem nenhum dano ao meio ambiente e à saúde da população (HENDGES, 2012).

Para tanto, é necessário que as autoridades públicas, principalmente da esfera municipal, possam dispor de ações para o gerenciamento ambiental desses resíduos sólidos, para que sejam destinados corretamente de acordo com a necessidade e a minimização dos riscos de seu acúmulo no ambiente.

A hierarquização para implantar programas de gerenciamento de lixo deve obedecer a uma sequência lógica e natural, expressa nas seguintes providencias (PAGUM, SANTOS e VILELA, 2014).

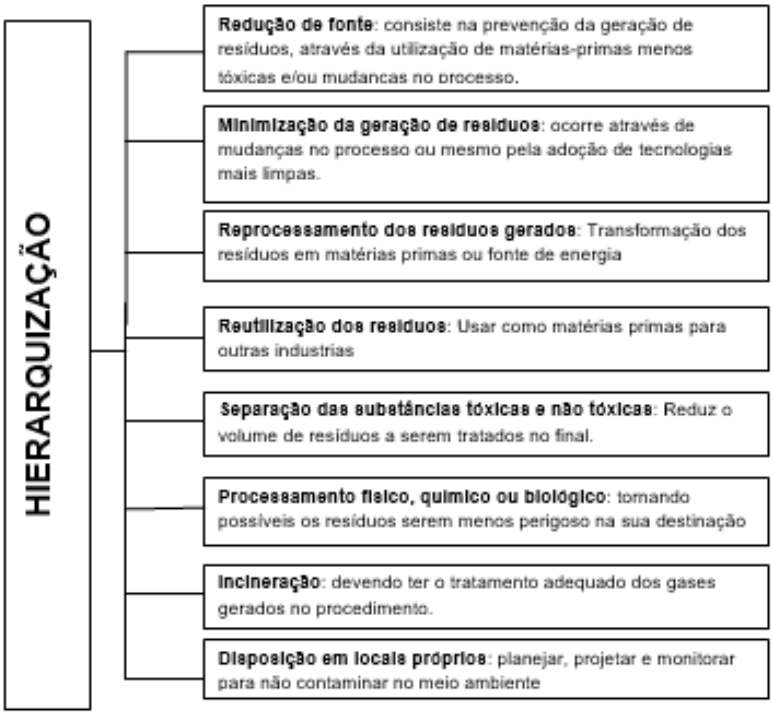


Figura 1: Hierarquização do gerenciamento do lixo
Fonte: adaptado de Pagum, Santos e Vilela (2016).

Na figura 1, Pagum, Santos e Vilela (2016), apresentam as etapas para gerenciamento do lixo, onde poderá obter melhores resultados com menores prejuízo para meio ambiente.

Segundo Tocchedo (2005) a prioridade no gerenciamento de resíduos sólidos industriais deve obedecer à hierarquia mostrada na Figura 2. Segundo esse autor, a ação de evitar a emissão de resíduos sólidos no meio ambiente como a principal medida para propor o seu gerenciamento de acordo com o setor de produção dos mesmos.

Figura 2 – Hierarquização do gerenciamento dos resíduos sólidos
Fonte: TOCCHEDO (2005).

1.3.2 – Classificação dos resíduos sólidos

Para a descrição dos resíduos, a Resolução Conama nº 5, de 05/08/93, define que os resíduos sólidos podem ser gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviço de saúde, além da atividade cotidiana no meio social nas cidades. Esta resolução serve de parâmetro ao definir resíduo sólido como:

> [...] “Resíduo em estado sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição” (BRASIL, 1993).

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307 de 2002 (BRASIL, 2002a) passou a definir a caracterização e classificação dos resíduos sólidos da construção civil, como materiais provenientes de reformas, reparos, edificações, demolições e outros do ramo de atuação da construção civil. Em se tratando da classificação desses materiais, essa resolução determina a delimitação de quatro classes específicas como mostrado no quadro 1.

CLASSE	DEFINIÇÃO	UNIDADE
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem; b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc), argamassa e concreto; c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc) produzidos no canteiro de obras
B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, gesso, madeira, embalagens de tintas imobiliárias.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	
D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção	Tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos da Construção Civil
Fonte: Adaptado da Conama 307/02, atualizado em 2011.

A quantidade de entulhos e a sua composição específica é bastante diversificada, de acordo com a atividade relativa da construção civil a ser executada, mas, independente disso, essas ações sempre geram quantidades altas de resíduos sólidos os quais devem ter um destino adequado para não ocasionar danos ao ambiente natural e urbano (GRIGOLI, 2000).

A Política Estadual de Recursos Sólidos (PERS) determina a classificação dos resíduos quanto a sua origem, sendo ela equivalente aquele publicada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 (SÃO PAULO, 2006):

Tipos de resíduos	Caracteristicas
Resíduos Urbanos	os provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana passíveis de contratação ou delegação a particular, nos termos de lei municipal;
Resíduos Industriais	os provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água - ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs;
Resíduos de Serviços de Saúde	os provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; os provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias;
Resíduos de Atividades Rurais	os provenientes da atividade agropecuária, inclusive os resíduos dos insumos utilizados;
Resíduos de Portos, Aeroportos e outros	os resíduos sólidos de qualquer natureza provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e aqueles gerados nas instalações físicas ou áreas desses locais;
Resíduos da Construção Civil	os 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, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Quadro 2 – Classificação dos resíduos quanto à origem pela PERS

Fonte: Adaptado de São Paulo (2006).

1.3.3 – Aterros sanitários.

Os aterros sanitários são locais para acondicionamento definitivo dos resíduos sólidos produzidos pela população e, que visam minimizar os riscos de poluição e contaminação do meio ambiente (BARROS, 2002).

De acordo com Lanza e Carvalho (2006), o aterro sanitário é um local adequado para o despejo dos diversos resíduos sólidos provenientes das ações antrópicas. O aterro sanitário é considerado como mais seguros e de menor custo para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos e, até mesmo da construção civil. Assim, sua implantação deve ser baseada em normas técnicas dos órgãos fiscalizadores ambientais e legislações ambientais aliadas a critérios de engenharia para que o confinamento desses resíduos minimize a poluição ambiental e garanta proteção à saúde pública.

No decorrer dos anos, vários municípios brasileiros passaram a dispor de um aterro sanitário com as condições básicas para depósito de dejetos diversos. De acordo com os dados da Pesquisa Nacional sobre Saneamento Básico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), mostram que em um período de 20 anos, a partir de 1989 houve aumento de 1,1% para 27,7% dos municípios que passaram a destinar uma área para a construção de um aterro sanitário.

Apesar de ser o que oferece menores riscos à saúde da população e a ocorrência de impactos ambientais, o aterro sanitário não é o único local para depósito de resíduos sólidos produzidos no ambiente urbano, apesar de ser o que oferece menores riscos a saúde da população e a ocorrência de impactos ambientais. Além dele, Lanza e Carvalho (2006) destacam ainda a presença de outros locais como o aterro controlado e o lixão ou vazadouro.

O lixão é um local inadequado para depósito de resíduos. Nesse local, os resíduos são jogados diretamente no solo, sem nenhum critério para o descarte e podem acumular diversos tipos de materiais que podem causar transtornos ambientais. Além de afetar, em algum grau, a saúde das pessoas que residem nas imediações do lixão. Por funcionar sem regulamentação, não existe nenhuma norma técnica que regule sua existência (LANZA e CARVALHO, 2006). Já em relação aos aterros controlados e sanitários, existem normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para regulamentarem o seu funcionamento, como também caracterizá-los (ABNT, 1992).

Os lixões são áreas que causam um processo de poluição intenso, não se limitando ao comprometimento do solo em que o lixo é disposto, mas aos mananciais de água tanto superficiais como subterrâneos, assim como ao lençol freático, pois os poluentes vão se dispersando nestes meios. Assim, o lixo jogado em um terreno baldio ou colocado em lixões não causa poluição apenas ao local específico, mas, certamente acabará atingindo locais mais distantes e inclusive a toda a sociedade, visto que o meio ambiente e urbano não possui barreira contra os efeitos negativos do acúmulo de resíduos sólidos (STEPHANOU, 2013).

Os aterros controlados correspondem a alguns locais para despejo de diversos tipos de resíduos sólidos produzidos no ambiente urbano. Utilizam os princípios de engenharia para confinar os resíduos através da cobertura dos mesmos com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho, com o intuito de reduzir os impactos ambientais e os riscos à segurança e a saúde da população local (ABNT, 1992). O aterro sanitário, segundo a ABNT (NBR 8419), confina os resíduos sólidos produzidos em meio urbano em uma pequena área, buscando atender a menor área ocupada e volume de entulhos possíveis. Posteriormente, estes entulhos são cobertos por uma camada de terra após o término do dia de trabalho de despejo e, em caso de grandes quantidades de materiais depositados, a cobertura pode ser feita em intervalos menores (ABNT, 1992).

Um aterro sanitário deve ser composto por uma infraestrutura adequada para que possa funcionar devidamente, sendo aqueles mais indispensáveis para a sua existência (LANZA e CARVALHO, 2006), conforme Quadro 3:

portaria	Por onde é feita a inspeção e controle de qualquer veículo que adentre a área do aterro para despejo de materiais;
Balança	Realiza a pesagem dos veículos para poder ter um controle diário dos volumes de resíduos que chegam no aterro;
Área de depósito dos resíduos	Local destinado ao aterramento dos resíduos, previamente preparado, em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes, com adoção de sistemas de impermeabilização de base e das laterais e de drenagens de chorume, de águas pluviais e de gases;
Sistema de Tratamento de Chorume	Serve para tratamento de todos os líquidos percolados do aterro, visando ao atendimento dos padrões de lançamento de efluentes em cursos d'água.

Quadro 3: Infraestrutura básica para aterro sanitário
Fonte: Adaptado de Lanza e Carvalho (2006)

Essas adequações, citadas por Lanza e Carvalho (2006), destacam as medidas mais básicas para manter os padrões de segurança dos funcionários e do ambiente, causando o mínimo de danos ao meio.

As instalações do aterro devem dispor também de duas áreas de isolamento, sendo uma mais externa feita com cerca e portão e outra mais interna com cinturão verde composto da vegetação nativa da área. Também deve contar com placas indicativas dos locais de maiores riscos, abastecimento de água e fornecimento de luz dentro das dependências do aterro, que também conta com sistema de monitoramento para controle ambiental de riscos (LANZA e CARVALHO, 2006).

Lima (1995) e Jardim et al. (1995), além dos dispostos na NBR 8419 da ABNT (1992), descrevem as principais classificações acerca dos locais para despejo e acondicionamento de resíduos sólidos produzidos em diferentes atividades no ambiente urbano como o aterro comum, o aterro controlado e o aterro sanitário.

Dentre eles, a técnica de acondicionamento de lixo e resíduos sólidos utilizada no aterro sanitário é a mais adequada para despejo dos mesmos produzidos nos centros urbanos, ao qual consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança por serem construídos, na maioria das vezes, em locais distantes das cidades

(LIMA, 1995).

Este método causa menos impacto ao meio ambiente e é uma solução economicamente viável. Contudo, sua vida útil pode ser de curta duração de acordo com o volume de resíduos que são despejados no local, devendo haver controle e manutenção constante da utilização de toda a extensão de terra que delimita o aterro (LIMA, 1995). Jardim *et al.* (1995) destacam que o aterro comum é um procedimento de baixo custo e de fácil e rápida implementação, mas não existe nenhuma medida de proteção ambiental ou relativa à saúde coletiva e pública, além de contaminar o solo, ar, água e favorecer a sobrevivência e proliferação de diversos agentes vetores de doenças humanas e animais. Já o aterro controlado reduz as chances do lixo se espalhar e contaminar e poluir áreas maiores, mas pode gerar a produção de gases e líquidos que podem contaminar o solo, as fontes de água próximas, lençol freático e o ar.

Lima e Ferreira (2007) quanto Brasil *et al.* (2004) evidenciam que os resíduos industriais podem ser encaminhados para outros destinos como lixões, aterros controlados, entre outros, de acordo com a demanda.

Para os resíduos sólidos industriais existem os aterros próprios, que são geralmente classificados como aterro classe I, aterro classe II A ou aterro classe II B como mencionado por Lima e Ferreira (2007). Suas especificações estão descritas no Quadro 4.

TIPO DE ATERRO	ESPECIFICAÇÕES	NORMATIZAÇÃO
Classe I	São aterros para receberem os resíduos considerados perigosos de alta periculosidade (cinzas de incineradores, resíduos inflamáveis, tóxicos e etc). O aterro é dotado de uma estrutura capaz de minimizar os riscos de contaminação do lençol freático, pois é operado com cobertura total a fim de evitar a formação de percolado devido à incidência das águas pluviais e ainda possui um sistema de dupla impermeabilização com manta PEAD (polietileno de alta densidade), protegendo o solo e lençóis de águas subterrâneas.	NBR-8418 e NBR-10157
Classe II A	Esses recebem os resíduos não perigosos e não inertes e também resíduos domiciliares. Os Aterros Classe II-A possuem as seguintes características: impermeabilização com argila e geomembrana de PEAD, sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos e gasosos e completo programa de monitoramento ambiental.	NBR-8418 e NBR-10157
Classe II B	Já esses recebem os resíduos inertes. Devido à característica inerte dos resíduos dispostos, o Aterro Classe II-B dispensa a impermeabilização do solo. Esse aterro possui sistema de drenagem de águas pluviais e um programa de monitoramento ambiental que contempla o acompanhamento geotécnico (movimentação, recalque e deformação) do maciço de resíduos.	NBR-8418 e NBR-10157

Quadro 4 – Características dos aterros específicos para resíduos industriais
Fonte: Lima e Ferreira (2007) e Brasil *et al* (2004).

1.3.4 – Legislações vigentes acerca da gestão de recursos sólidos

As legislações vigentes criadas para a proteção ambiental são importantes documentos legais disponibilizados para que a população tome ciência dos seus direitos e deveres, para viver em condições dignas e aceitáveis de sobrevivência em um ambiente saudável e ecologicamente equilibrado (BARROS, 2002).

A Constituição Federal do Brasil, publicada no ano de 1988 (BRASIL, 1988) que garante os direitos e deveres dos cidadãos no país, assegura nos termos do seu artigo 225, a necessidade da proteção ambiental para manutenção da qualidade de vida e bem-estar de viver em um ambiente saudável e sem riscos à saúde ao defender que:

> [...] “Todos tem o 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 à coletividade o dever de defendê-lo e preservar para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Para seguir esse pressuposto de proteção ambiental ao realizar qualquer obra, é necessário que esta disponha de um responsável técnico na área de engenharia e, no mínimo, um técnico em edificações para supervisionar a sua execução, independente de seu porte, no intuito que o trabalho ocorra com legitimidade, competência, segurança para que seja durável (NETO, 2005). Nos casos em que a construção seja de médio a grande porte, é necessário que haja a obtenção de licença dos órgãos fiscalizadores ambientais para autorização da execução.

A Resolução CONAMA nº 313 de 2002 foi criada para delinear os caminhos que levam a gestão dos resíduos sólidos industriais. Nesse documento, foram elaboradas as diretrizes nacionais que visam o controle dos resíduos industriais, essas medidas são essenciais para a realização de um inventário dos resíduos industriais gerados e existentes no país, visto que esses resíduos podem apresentar características prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente (BRASIL, 2002b). Essa resolução define:

> Art.2º I - resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.
> II - Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais: é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país (BRASIL, 2002b).

Assim, através da criação do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais foi possível descrever e levantar os resíduos produzidos por suas atividades nos diferentes segmentos industriais. Além disso, serviu de modelo para a publicação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos que é o principal documento legal do país que regulamenta as práticas que geram resíduos sólidos e como eles

devem ser destinados ou reaproveitados (BRASIL, 2010).

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos ou PNRS (BRASIL, 2010), as pessoas físicas ou jurídicas são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Essa política foi criada pela publicação da Lei nº 12.305/10, a qual gera o Plano para gerenciar os resíduos sólidos nos diversos segmentos da sociedade. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é um instrumento que operacionaliza procedimentos de deposição correta dos resíduos gerados, coleta, acondicionamento e destinação adequados. A PNRS constitui a principal legislação que descreve os mecanismos a serem colocados em pratica para a gestão dos diferentes resíduos sólidos produzidos no cotidiano residencial, industrial e comercial.

1.3.5 – Plano de gestão integrada do município de Santos

Em janeiro de 2010 foi concluído e aprovado o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, que além da área de resíduos, define as metas que nossos cidadãos almejam no abastecimento de água, esgotos sanitários e drenagem urbana. Sendo assim, e de acordo com a Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que serviu de modelo para a criação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no município de Santos, que aponta e descreve de forma sistêmica as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos produzidos no município, desde a sua geração até a disposição final (SANTOS, 2011).

Este plano foi criado em vista do grande potencial de desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista, na qual o Município de Santos se insere. Além das diversas áreas de preservação ambiental e áreas de conservação presentes nessa região, a Baixada Santista também apresenta grandes centros urbanos e o maior porto da América Latina onde tem uma notável relevância socioeconômica local. Essa preocupação gira em torno do grande crescimento populacional dos últimos anos e isso pode vir a gerar maior produção de resíduos sólidos, tanto de natureza doméstica quanto industrial, visto que também é crescente o número de construções na região em decorrência do desenvolvimento urbano.

No Quadro 5 é apresentado um resumo do Plano Municipal de

Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sobre suas fontes, resíduos gerados, responsabilidade, tratamentos e destinação.

RESÍDUOS SÓLIDOS	FONTES GERADORAS	RESÍDUOS PRODUZIDOS	RESPONSÁVEL	TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL
Domiciliar (RSD)	Residências, edifícios, empresas, escolas.	Sobras de alimentos, produtos deteriorados, resíduo de banheiro, embalagens de papel, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, eletrônicos, baterias, fraldas e outros.	Município	Aterro sanitário, central de triagem de recicláveis, central de compostagem.
Comercial (pequeno gerador)	Comércios, bares, restaurantes, empresas.	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros.	Município	Aterro sanitário, central de triagem de recicláveis, central de compostagem.
Comercial (grande gerador)	Comércios, bares, restaurantes, empresas.	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros.	Gerador	Aterro sanitário, central de triagem de recicláveis, central de compostagem.
Vias Públicas	Varrição e podas.	Poeira, folhas, papéis e outros.	Município	Aterro sanitário, central de triagem de recicláveis, central de compostagem.
Serviços de saúde (RSSS)	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, outros.	Grupo A – biológicos (sangue, tecidos, vísceras, resíduos de análises e outros). Grupo B – químicos (lâmpadas, medicamentos vencidos e interditados termômetros, objetos cortantes e outros). Grupo C – radioativos. Grupo D – comuns (não contaminados, papéis, plásticos, vidros e embalagens).	Município e gerador	Incineração, aterro sanitário, vala séptica, micro-ondas, autoclave, central de triagem de recicláveis.
Industrial	Industrial	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, escórias e outros.	Gerador	Aterro industrial, incineração, central de compostagem.
Portos, aeroportos, terminais.	Portos, aeroportos, terminais, etc.	Resíduos sépticos, sobras de alimentos, material de higiene e asseio pessoal e outros.	Gerador	Incineração, aterro sanitário.
Agrícola	Agricultura e pecuária.	Embalagens de agrotóxicos, pneus e óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, plásticos e outros.	Gerador	Central de embalagens vazias do INPEV.
Construção Civil	Obras e reformas residenciais e comerciais.	Madeira, cimento, blocos, pregos, gesso, tinta, latas, cerâmicas, pedra, areia e outros.	Gerador de pequeno e grande porte e o Município.	Ecoponto, área de transbordo e triagem (ATT), área de reciclagem, aterro de RCC.

Quadro 5 – Características e gestão dos resíduos sólidos em Santos e na região da Baixada Santista.
Fonte: adaptado de Santos (2011).

Considerando o custo total dos serviços de gestão de coleta, transporte e disposição final de resíduos, bem como a fragilidade da dependência dos aterros existentes (condicionados à vida útil e eventuais problemas ambientais, associado ao passivo ambiental) enxerga-se como necessidade para a adequada gestão e disposição dos resíduos (SANTOS, 2011):

- Investir fortemente nas ações de educação e conscientização ambiental na busca da redução e segregação de resíduos na fonte;
- Ampliar o sistema de coleta seletiva, centrais de triagem e serviços de conteinerização, associados às ações de educação e conscientização ambiental buscando o aumento da valorização da reciclagem;
- Implementar as ações de organização, criação de cooperativas e cadastro dos “catadores” dentro do programa de implantação dos PEVs e centrais de triagem, associadas às ações hoje existentes, em Santos, da Secretaria da Saúde;
- Associado às ações de educação e conscientização ambiental buscar alternativas de destinação adequada para os resíduos especiais (pilhas, baterias, óleos vegetais etc.);
- Efetuar um estudo de mercado sobre a potencialidade e demanda futura de compostos em agricultura verde, buscando a valorização da fração orgânica que hoje representa em torno de 50% da quantidade de RSU de Santos;
- Avaliar a situação atual dos serviços de saúde quanto ao sistema de segregação de resíduos, na busca de minimizar a contaminação dos resíduos e consequentemente a geração de RSSS contaminados;
- Buscar alternativas à destinação final diferente da destinação em aterros;
- Implantar um sistema de indicadores de maneira a avaliar anualmente as ações implementadas;

• Implantar um sistema de indicadores para avaliação anual dos serviços contratados para a gestão de RSU (SANTOS, 2011).

Assim, o município de Santos, ao lançar o seu Plano de gestão integrada de resíduos, passa a assumir um compromisso com sua população e com as cidades vizinhas em desenvolver práticas sustentáveis que visam minimizar os riscos de impactos ambientais na região da Baixada Santista ao qual se insere.

1.4. Atividades de educação ambiental para minimizar os danos causados pela poluição por resíduos sólidos no ambiente.

A emissão de resíduos sólidos no meio ambiente constitui uma das principais formas de poluição das fontes de recursos naturais. Em várias partes do planeta, a produção e despejo de lixo demanda maior preocupação devido a grande variedade de componentes que o compõe é a deposição desse tipo de resíduo. Ribeiro e Rios (2015) descrevem que a produção de resíduos sólidos já acompanha a evolução da civilização humana desde seus primórdios, mais enfaticamente, a partir do surgimento das cidades, onde seu acúmulo indiscriminado acarreta mau cheiro, empobrece as paisagens naturais, poluição e contaminação dos recursos naturais, entre outros.

Como a degradação do ambiente e dos ecossistemas está diretamente ligada ao consumo da sociedade, o poder público, as instituições privadas e a própria sociedade devem agir coletivamente interagindo na busca de soluções para reduzir os impactos ao meio ambiente que já está sensibilizado com tanta degradação e devastação provocada pelas ações antrópicas.

Esse problema foi sendo contornado no decorrer do tempo, com o seu depósito inicialmente em lixões, depois em locais adequado como os aterros sanitários e, atualmente surge à ideia de reciclagem para reaproveitar muitos materiais e removê-los do lixo comum através da coleta seletiva e assim, minimizando os riscos ao ambiente (EIGENHEER, FERREIRA e ADLER, 2005).

Para que haja mudança efetiva na consciência das pessoas sobre como lidar com os resíduos e dejetos sólidos no cotidiano da população, Jacobi (2003) defende

a presença da educação ambiental, como a principal forma de orientar e estimular as pessoas a adotarem hábitos mais sustentáveis quanto à produção de lixo, seu condicionamento e despejo em locais adequados, preferencialmente fazendo a coleta seletiva com propostas para o reaproveitamento dos materiais. De acordo com Ribeiro e Rios (2015), conscientização ambiental é necessária às pessoas, para que saibam lidar com a destinação dos diversos resíduos sólidos que serão despejados lixo. Assim, a prática da educação ambiental visa à conscientização da população comum ou membros que trabalham em alguma instituição pública ou privada, minimizando os riscos da contaminação e poluição ambiental por despejo de materiais inadequados no lixo comum, prezando pela coleta seletiva de resíduos que podem ser reciclados e reaproveitados para outros fins.

O aumento da geração de resíduos sólidos, por consequência do crescimento populacional, traz diversos problemas para o meio ambiente e para a comunidade, pois se a quantidade de resíduos sólidos é grande, consequentemente, a extração de recursos naturais estaria sendo bem maior (IBIAPINO, PEREIRA e BEZERRA, 2015). Assim, aumentou-se a preocupação para conscientização em relação à sustentabilidade ambiental, culminando na elaboração de leis e planos de gestão de resíduos, como o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que procura controlar a produção, geração e destinação final dos resíduos sólidos, para assim diminuir o impacto ambiental (BRASIL, 2010).

Nesse pensamento emerge uma proposta de educação ambiental direcionada a população. As ações de conscientização em seu desenvolvimento na educação dos alunos fazem crescerem com uma necessidade de um desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2003).

Também se deve levar em consideração que escolares como qualquer membro da população podem se beneficiar com a educação o ambiental para realizarem a coleta seletiva de resíduos sólidos com potencial pecara o tal, para redução da emissão de lixo e resíduos, além de se mobilizarem para a reciclagem de materiais e geração de renda para algumas pessoas (IBIAPINO, PEREIRA e BEZERRA, 2015).

Pereira Neto et al. (1993) afirmam que a consciência da população ainda gira em torno da ideia de que o lixo e os resíduos sólidos não causam danos ao meio ambiente. Geralmente, grande parte dos cidadãos, tem a preocupação finalizada logo após o caminhão coletor passar recolhendo o lixo de sua casa, porém a

destinação desse material pode não ser adequada dentro de sua realidade. Ibiapino, Pereira e Bezerra (2005) destacam que a prática da educação ambiental para melhor gerenciar o destino dos resíduos sólidos da construção civil pode ocorrer diretamente nas obras, de maneira que os resíduos podem ter um destino adequado ainda dentro da própria construção sem ter que gerar danos ao ambiente.

A educação ambiental pode fazer parte do calendário escolar de muitas instituições de ensino dentro da educação básica e superior. A conscientização da comunidade escolar sobre os riscos do despejo de lixo no ambiente e como alguns de seus componentes pode contaminar e poluir o ambiente por longos anos, trazendo prejuízos para muitas espécies de seres vivos, para o solo, o ar e as diferentes fontes de água gera benefícios imediatos para a população bem como para as gerações futuras, uma vez que esses alunos serão os alicerces das gerações futuras.

Nesse sentido, a educação ambiental acaba sendo uma medida de conscientização da população desde os primeiros anos de vida para que as crianças cresçam com a consciência para preservar o ambiente e seus recursos visando uma vida mais saudável e o desenvolvimento sustentável das civilizações.

2 OBJETIVOS:

2.1 Objetivo geral

O objetivo do trabalho foi analisar as práticas de reutilização de resíduos sólidos em diferentes obras realizadas no município de Santos – SP e caracterizar a ideia de educação ambiental dos funcionários envolvidos nessas obras.

2.2 Objetivos específicos

a) Visitar obras no município de Santos, onde foi adotado (04) quatro obras de médio porte, edifício de (03) andares, distribuídos no município.

b) Verificar se nas obras realizam a separação dos materiais que compõem o entulho, com a finalidade de reaproveitamento destes ou se são encaminhados a Aterros Sanitários;

c) Verificar se os trabalhadores possuem algum conhecimento sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, evidenciando se estas práticas do manejo de resíduos ocorrem na obra e são perceptíveis a todos dentro da hierarquização de trabalho;

d) Analisar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santos de outras legislações para evidenciar se as práticas dentro das obras são coerentes com seus termos;

e) Captar informações sobre os procedimentos e a destinação final dos resíduos sólidos dentro das obras visitadas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracterizou-se como do tipo exploratória e explicativa, dispondo de direcionamento qualitativo, essencial para ter acesso aos tipos de resíduos gerados pela construção civil e a destinação dada na cidade de Santos – SP no primeiro semestre de 2016, fazendo inferências sobre os possíveis impactos a serem gerados ao meio ambiente.

Foi feita uma pesquisa de campo a fim de conhecer os principais destinos dos resíduos produzidos pela construção civil na cidade, realizada através de uma entrevista com (54) cinquenta e quatro trabalhadores da área, buscando apresentar a eles aspectos relacionados entre a construção civil e o meio ambiente. A partir desse diagnóstico inicial, foi analisado as informações obtidas avaliando assim, se os trabalhadores tinham noção sobre os princípios da educação ambiental e da conscientização sobre a preservação do meio ambiente em consonância com o crescimento urbano.

Foram feitas visitas a (04) quatro obras de médio porte, edifício de (03) andares, pré-determinadas em diferentes pontos do município de Santos, conforme a Figura 1, a fim de verificar os principais tipos de materiais que constituem o entulho de obra, além de conhecer os locais de disposição final dos resíduos da construção civil.

Figura 3 – Localização das obras visitas no Municipio de Santos

As obras estudadas foram escolhidas devido à facilidade de acesso aos responsáveis técnicos, número de funcionários e por sua tipologia construtivas (alvenaria comum), obtendo assim as informações dos questionários apresentados serem coletadas através de questionários e entrevistas.

Em cada obra, foram entrevistados um responsável técnico e este determinou uma amostra aleatória de funcionários de nível técnico (2 ou 3 técnicos) e 10 funcionários de nível médio e fundamental. Num total das 04 obras foram entrevistados, 04 engenheiros ou arquitetos, 10 técnicos de edificações e 40 operários de nível médio ou fundamental.

Foram elaborados dois questionários, sendo um deles funcionários de nível mediou fundamental (APÊNDICE 1) e outro para os de nível técnico e nível superior (APÊNDICE 2).

O questionário do APÊNDICE 1 foi organizado em três blocos. O primeiro se destinou ao perfil dos operários, com relação ao sexo, grau de instrução, idade, nível profissional, tempo na empresa. O segundo, nível de conhecimento sobre o que eles entendem sobre a sustentabilidade e meio ambiente. O terceiro sobre qual o conhecimento que esses operários têm com relação ao Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil da cidade de Santos. As informações obtidas foram confrontadas com os termos do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santos (SANTOS, 2011) e Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (SANTOS, 2013) para evidenciar a preocupação com o destino final dos resíduos desse segmento e se os profissionais terem conhecimento sobre esses planos ou mesmo se esses documentos são difundidos pelo menos entre os responsáveis técnicos das obras observadas.

A coleta de informações foi imprescindível para levantar os principais locais de descartes de entulhos e os tipos de resíduos produzidos e, se isso gerar algum impacto ambiental. Visando conscientizar os trabalhadores da construção civil acerca das boas práticas de manejo dos resíduos ou mesmo de sua reciclagem quando possível, foi realizada uma intervenção por meio uma breve explanação e entrega de um panfleto informativo sobre o manejo dos resíduos sólidos dentro da obra para orientar os funcionários durante seu trabalho diário (APÊNDICE 3).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar os resultados após a aplicação dos questionários, foi possível constatar que as empresas responsáveis pelas obras têm acesso ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santos e ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil do Município de Santos. Mas, no geral, os entulhos acabam tendo dois destinos, uma parte é reaproveitada na própria obra e outra acumulada em caçambas de empresas que se encarregam de remover os resíduos sólidos para destinos específicos.

Observou-se que o principal destino é o Aterro Sanitário Sítio das Neves, localizado na área continental de Santos nos limites com o município do Guarujá, e no Aterro sanitário do Bairro da Alemoa, na divisa entre Santos e Cubatão. As quatro empresas totalizaram 100 funcionários, dos quais 54 deles foram selecionados pelos responsáveis técnicos das obras para as entrevistas (quadro 6).

NÍVEL DE INSTRUÇÃO	NÚMERO TOTAL DE FUNCIONÁRIOS DAS OBRAS	NÚMERO DE ENTREVISTADOS
Trabalhador de nível fundamental ou médio	76	40
Técnico em edificações	20	10
Engenheiro civil	4	4

Quadro 6 – Número de trabalhadores entrevistados.

Analisando as informações obtidas, constatou-se que dos 54 entrevistados a maioria dos trabalhadores são do sexo masculino conforme Figura 4 e a faixa etária predominante é entre 25 e 50 anos (figura 5).

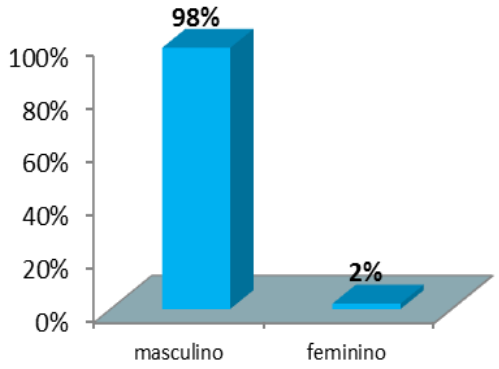


Figura 4 – Sexo dos funcionarios entrevistados

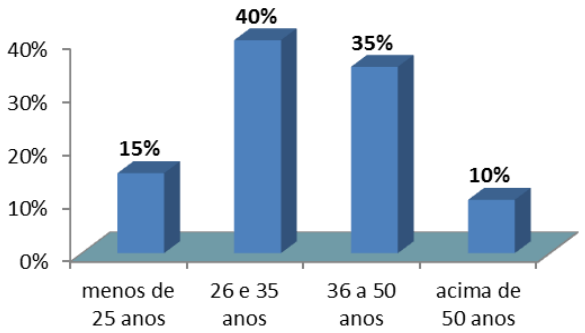


Figura 5 – Faixa etária dos funcionários entrevistados.

A maioria dos trabalhadores está na empresa entre 1 a 5 anos (Figura 6), que costuma ser o período que as pessoas procuram sua estabilização no emprego, mas na função de operário (figura 7), mesmo possuindo nível médio de ensino (Figura 8).

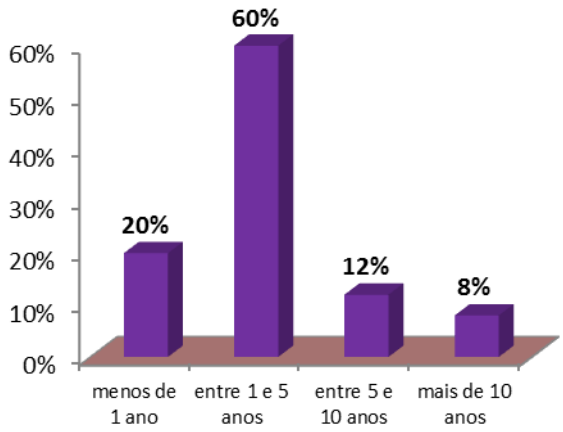


Figura 6 – Tempo de trabalho.

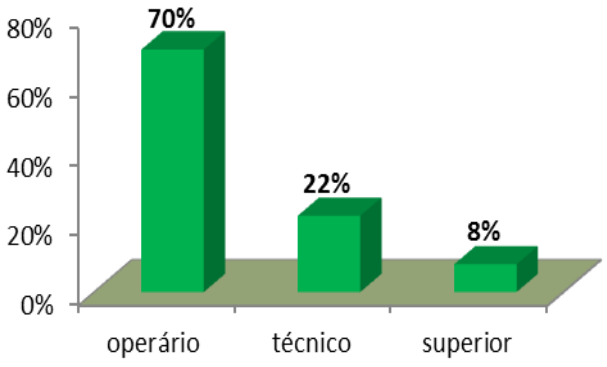


Figura 7 – Principais atribuições.

Em relação ao grau de instrução, a grande maioria dos trabalhadores são portadores de diploma do ensino médio como destacado na Figura 8, mas em todas as obras visitadas trabalham também profissionais com apenas o ensino fundamental, seguidos por profissionais com nível de ensino técnico, uma pequena

minoria possui graduação ou pós-graduação nesse segmento. Apenas aqueles com maiores qualificações e instruções que possuem o poder de decisão dentro da obra, existindo um número bem restrito de funcionários nessa situação (Figura 9). Independentemente do tempo de serviço no ramo da construção civil, a grande maioria nunca fez curso de capacitação ou treinamento na área de trabalho na empresa ou externamente, sua atuação e oficio foram aprendidos na prática do cotidiano (Figura 10). Em relação aos funcionários com nível técnico e superior, observou-se que tiveram instruções especificas apenas no período de realização da formação e poucos buscam a formação continuada dentro de seu contexto profissional.

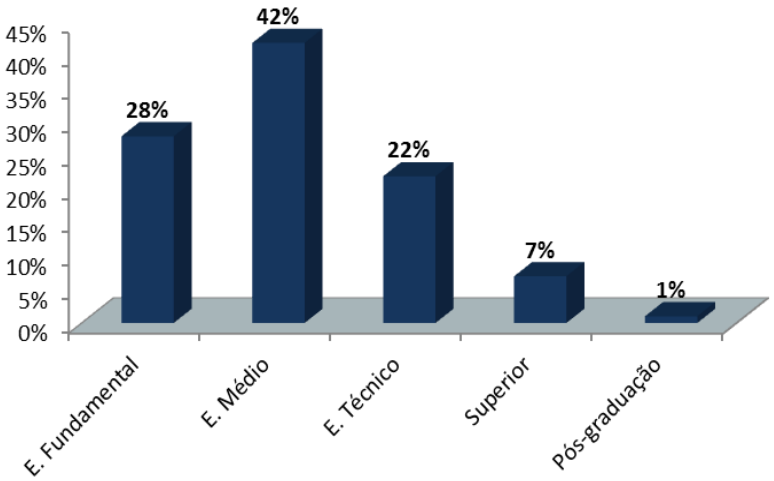


Figura 8 – Grau de instrução.

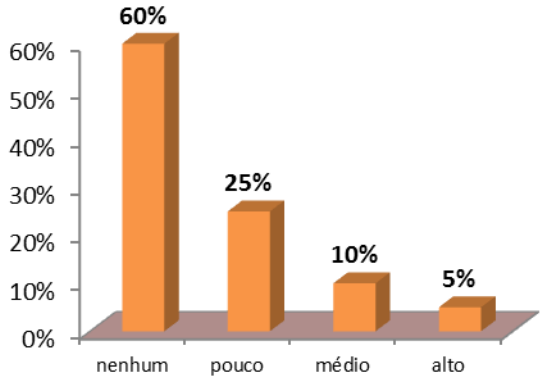


Figura 9 – Poder de decisão na obra.

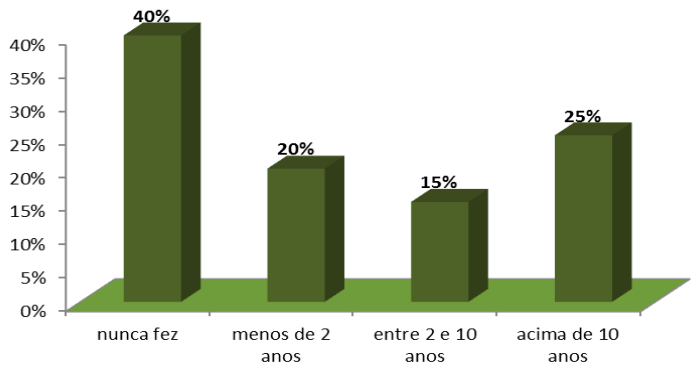
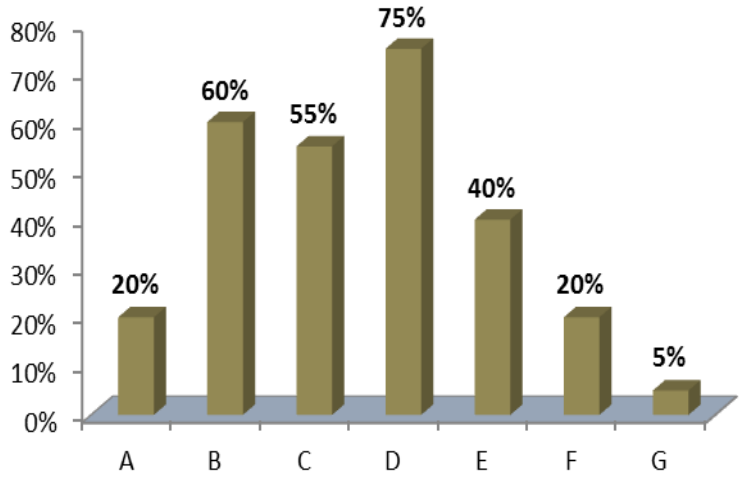


Figura 10 – Numero de treinamento/curso.

Ao serem abordados sobre o seu conhecimento acerca do desenvolvimento sustentável, de acordo com afirmações citadas no próprio questionário, a maioria elencou que, melhor caracterizaria seria a obtenção de uma melhor qualidade de vida em vista do crescimento com menor desperdício e prejuízos, além de preservar os recursos naturais (Figura 11). Contudo, as conversas com os funcionários das obras revelaram ainda que existe uma visão deturpada do que seja o desenvolvimento sustentável por parte de alguns operários, visto à falta de conhecimento na área, faz associar essa causa à questão do beneficiamento financeiro da empresa como mencionado por alguns. Porém, a grande maioria tem consciência de que todo o planeta corre riscos com a degradação do meio ambiente e este precisa ser preservado já que a vida depende disso.



A. Atender as necessidades básicas de um ser humano.

B. Obter o crescimento com o menor desperdício.

C. Preservar os recursos naturais para futuras gerações.

D. Obter uma melhor qualidade de vida.

E. Obter melhores lucros nos empreendimentos.

F. Não tenho conhecimento do tema para opinar.

G. Todas as alternativas.

Figura 11 – Definições sobre do desenvolvimento sustentável

Ao serem abordados nos questionários sobre os tipos de degradação ambiental que conheciam, os funcionários das obras mencionaram principalmente a produção de lixo, os entulhos e as diversas formas de poluição do ar e das águas, como representado na figura 12 a seguir.

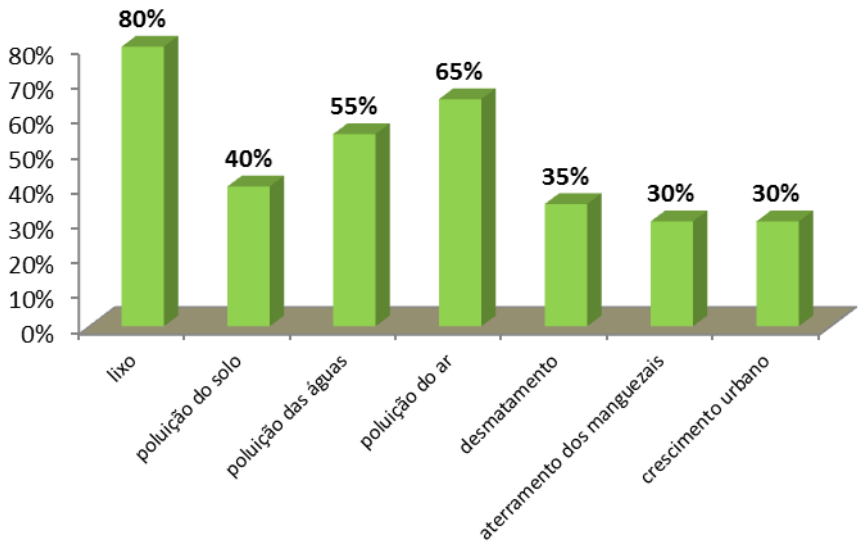


Figura 12 – Principais formas de degradação mencionadas.

Os funcionários citaram com maior frequência o despejo de lixo e a poluição do ar e das águas como as formas de degradação ambiental mais importante no contexto social ao qual se inserem, mas todas as formas relatadas são de extrema importância para destacar que os profissionais da construção civil têm consciência acerca dos fatores que afetam o equilíbrio do ambiente.

Já em relação ao conhecimento sobre o que seriam os resíduos sólidos, a maioria considera os mesmos como lixo, visto que mesmo que sejam reaproveitados, a falta de instrução de algumas pessoas acaba por fazer com que confundam as definições do que seria lixo e resíduo (Figura 13).

Ao serem questionados sobre os tipos de resíduos produzidos no local da obra, muitos dos trabalhadores qualificaram como poluentes ou perigosos para o ser humano e o meio ambiente (Figura 14). A maioria não conhece com clareza a diferença entre tipos de classificação para os resíduos, principalmente aqueles que são operários que compõem a grande maioria de funcionários da construção civil. Nenhum deles relatou ter presenciado a ocorrência de algum acidente com o manejo dos resíduos sólidos dentro da obra. Isso pode ter alguma relação com o fato da maioria dos participantes entrevistados terem grau de escolaridade de ensino fundamental e médio, onde o seu conhecimento sobre a classificação dos resíduos sólidos foi obtido com a prática dentro da obra e orientação dos responsáveis técnicos.

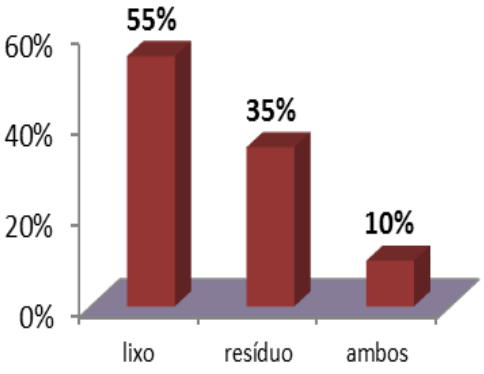


Figura 13 –Entendimento sobre material gerado.

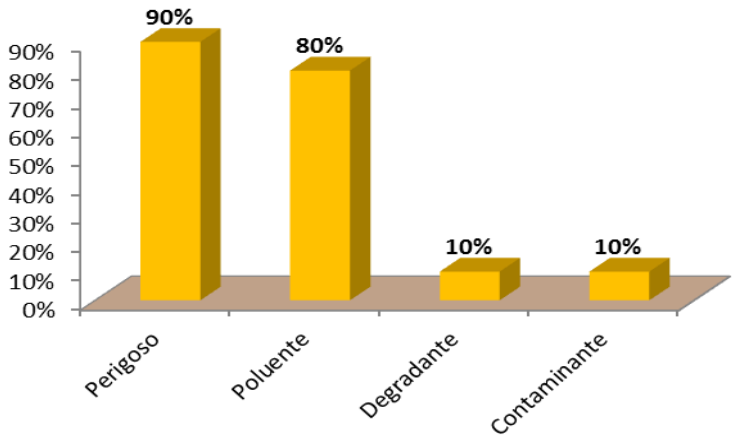


Figura 14 – grau de risco gerado.

.

Quanto à forma de descarte dos lixos/resíduos na obra, 70% dos funcionários acreditam que essa prática é feita de forma correta (figura15). Prioritariamente, caso não haja o reaproveitamento dos resíduos da construção, o descarte ocorre em aterros sanitários (público ou particular) (figura 16). Porém existem casos de despejo em terrenos baldios ou em vias públicas. Os profissionais de menor instrução desconhecem as formas corretas de despejo e reutilização de resíduos sólidos da Construção Civil conforme legislação.

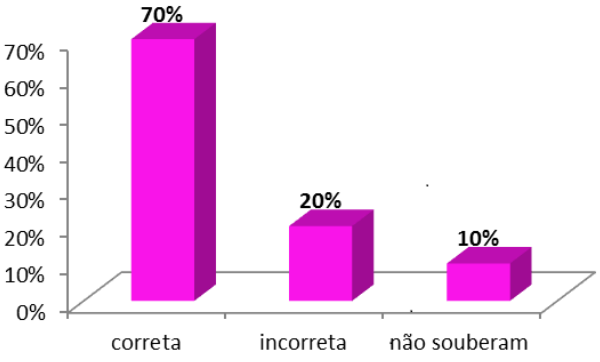


Figura 15 – Forma de descarte dos resíduos.

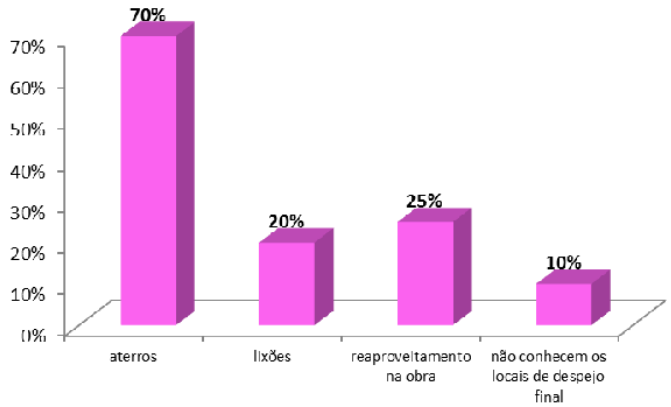


Figura 16 – Conhecimento dos locais de descarte dos resíduos.

Os funcionários revelaram ter ciência da existência e a prática de gerenciamento de resíduos dentre eles mesmos, mas alguns destacaram que não sabem que existe nas obras que trabalham um plano de gerenciamento e que apenas aqueles com maior poder de decisão que tem acesso a essas informações. Quanto ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da construção civil, os operários e técnicos desconhecem os seus termos na integra, ao passo que os profissionais de nível superior conhecem e relatam que põem em prática para evitar poluição e degradação ambiental, principalmente os engenheiros responsáveis pelas construções.

Foi unânime a questão do conhecimento acerca da coleta seletiva por parte dos trabalhadores de todos os níveis de instrução, onde reconhecem a sua prática na sua rotina de trabalho e cotidiano pessoal em alguns casos, mas não sabiam que estava relacionado com um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Os resíduos que serão aproveitados pela obra ficam alocados em um local específico dentro de seu espaço e aqueles que não serão usados ficam depositados em contêineres metálicos disponibilizados pelas empresas coletoras de entulhos para despejo no local apropriado.

Em se tratando de treinamento para implantação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na obra, a maioria dos trabalhadores não participou ativamente de nenhum tipo.

Os de níveis superior e técnicos apenas fazem uso das informações adquiridas durante a formação, além de lerem as especificações e exigências pelo Conselho de classe e dos órgãos públicos municipais que fiscalizam a execução da obra.

Foi sugerido pelos funcionários em geral que ele fosse repassado com clareza para os funcionários para que evitem o comprometimento do ambiente e da saúde humana no processo de descarte do lixo e entulhos e a possível reutilização dos resíduos sólidos.

Os responsáveis pelas obras foram abordados para que relatarem as questões acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos das obras que coordenam.

Em relação à facilidade do gerenciamento de resíduos sólidos, foi destacado que uma parte desses é reaproveitada às vezes na própria obra, sendo o restante encaminhado para aterros. De acordo com as entrevistas, a principal dificuldade é

por em prática efetivamente o Plano de Gerenciamento de Resíduos em vista que poucos funcionários têm conhecimento sobre ele e não existir tempo próprio para realizar a capacitação dos operários e técnicos sobre o reaproveitamento e manejo dos Resíduos Sólidos nem ao menos demonstraram a preocupação direta com o destino dos entulhos produzidos na construção.

Em nenhuma das obras visitadas os coordenadores relataram que não ocorre à realização de atividades voltadas para a relação entre o gerenciamento dos Resíduos Sólidos e educação ambiental.

Sobre os benefícios a serem alcançados com a implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da construção civil, todos os responsáveis técnicos e todos os funcionários da obra seriam beneficiados pela melhoria da qualidade de trabalho com o mínimo de impactos ao meio ambiente e a saúde do trabalhador, além de gerar economia de recursos na reutilização de resíduos.

Todos os coordenadores abordados mencionaram que realizaram cursos e capacitações para se aperfeiçoarem na questão do gerenciamento dos resíduos sólidos, custo esses por conta própria, principalmente pelo fato de propor melhor direcionamento das atividades e seus resíduos serem mais bem aproveitados.

Os principais materiais integram os entulhos da construção civil foram levantados e destacados na figura 17, sendo a grande parcela é de argamassa, areia e concreto. Desses, foi constatado que uma parte desses três componentes do entulho acaba sendo reutilizados na própria obra principalmente para assentamentos, enchimentos e chumbamentos de paredes, pisos, contrapisos, patentes, degraus de escadas, entre outros. Esses materiais são previamente selecionados para seus destinos, onde ora são reutilizados na obra, ora são destinadas as empresas coletoras para despejo em aterros. Grigoli (2000) reforça essa questão ao afirmar a presença de argamassa e concreto como os principais constituintes dos entulhos da construção civil.

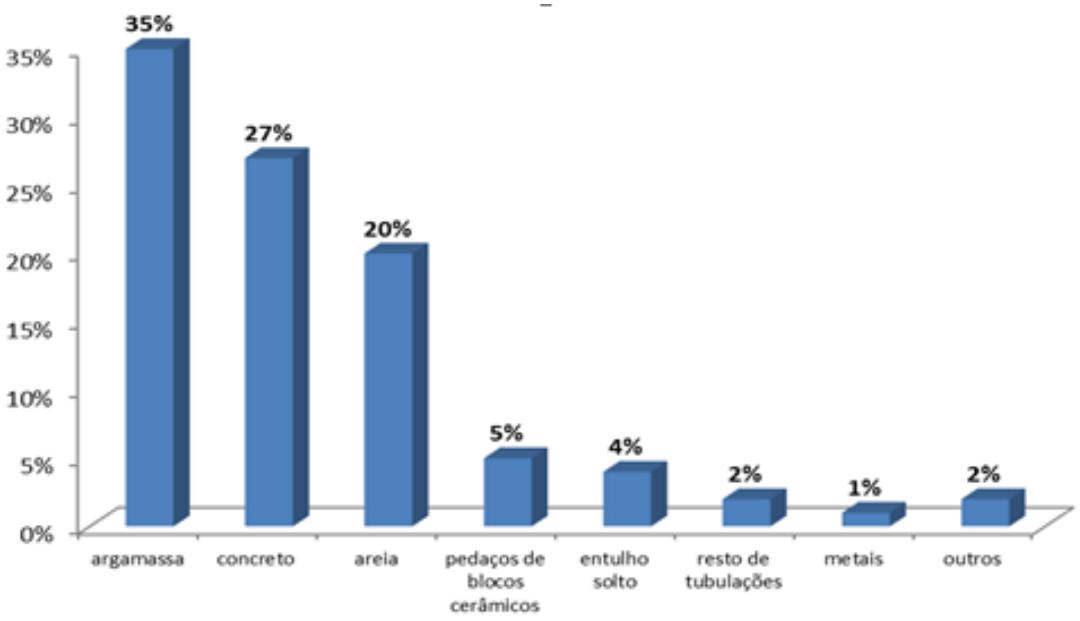


Figura 17 – Principais resíduos gerados.

Após análise dos gráficos gerados pelos questionários apresentados, foi feita uma abordagem dentro das obras sobre a educação ambiental para reutilização e reciclagem dos materiais que compunham os entulhos. Essas informações gerariam benefícios não apenas para o meio ambiente pela diminuição da poluição e acúmulos de materiais inapropriados como também ocasionaria a redução dos custos com novos materiais. Assim, foi entregue um folheto explicativo sobre o tema para que isso estimulasse os operários, os técnicos e os engenheiros a despertarem essa ideia na busca do gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos para reciclagem do que for possível e despejo daqueles não recicláveis em locais adequados para não causar grandes danos ao ambiente e preservar seus recursos. Isso foi importante para dar prosseguimento a ações que já são desenvolvidas em algumas obras no tocante da coleta seletiva de resíduos sólidos para reutilização e/ou descarte em locais adequados.

Silvério (2013) revela que a questão do reaproveitamento dos resíduos sólidos dentro da construção civil ainda é algo novo e levará algum tempo para fazer parte da rotina de suas ações cotidiana, sendo isso imprescindível para a concretização no processo de redução do despejo de entulhos no ambiente em locais adequados ou no próprio meio ambiente.

Grigoli (2000) destaca que é possível reaproveitar alguns dos entulhos produzidos na construção civil, onde inicialmente é preciso diferenciar e separar os

materiais devido aos seus diversos tamanhos, desde grãos de areias, até conjuntos de blocos de cerâmicas e/ou concretos, de maneira que aqueles com possibilidade de serem reciclados podem ter seu reuso feito dentro da própria obra sem a necessidade de serem encaminhados para outras obras ou para locais de despejo.

Atualmente, a reciclagem de materiais tem se fortalecido como um eficiente mecanismo para solucionar e/ou minimizar os problemas oriundos do não gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas atividades antrópicas.

A reciclagem também ganha força pela busca de novos materiais, como os da construção civil, que possam substituir as matérias-primas retiradas do meio ambiente (CAMOLEIS, BUENO e SILVA, 2015).

Os autores reforçam a importância da reciclagem de resíduos sólidos oriundos da construção civil em vista da crescente demanda de obras que geraria uma grande quantidade de entulhos que junto ao lixo produzidos nas cidades ocasionaria grande ocupação nos aterros sanitários das redondezas e com isso originando possíveis problemas ambientais com um extenso comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local.

O plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Santos (SANTOS, 2011) junto com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (SANTOS,2013), descreve a necessidade de se investir em educação ambiental buscando reduzir o descarte excessivo de resíduos sólidos diretamente na fonte, visando sua reutilização sempre que possível, além de propor a coleta seletiva daqueles não recicláveis através de uma rede de centrais de triagem e serviços de conteinerização, associados às ações de educação e conscientização ambiental buscando o aumento da valorização da reciclagem e de alternativas à destinação final diferente da destinação em aterros.

Já a Política Nacional de resíduos sólidos de 2010 prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Lima, Uchôa e Ferreira (2011) afirmam que a implantação de um Plano de gerenciamento de resíduos sólidos no contexto da construção civil por parte das próprias empesas quanto de órgãos públicos faria com que fosse verificado mais eficientemente o manejo adequado dos seus resíduos, priorizando a minimização,

correto acondicionamento dos resíduos, transporte adequado e destinação final.

Essa ideia pode ser reforçada pelas palavras de Ibiapino, Pereira e Bezerra (2015) ao afirmarem que essencial na atualidade que haja maior investimento na educação ambiental, com a finalidade de desenvolver uma consciência ecológica em cada indivíduo dentro do contexto social, realizando campanhas, conscientização, buscando um futuro sustentável.

Em situação parecida, Lima, Uchôa e Ferreira (2011) evidenciaram que os funcionários de obras não tiveram interesse em tomar ciência sobre o destino daquilo que foi gerado em obras em que trabalham, de maneira que apenas se preocupavam com o horário de coleta e informaram que apenas os responsáveis técnicos que saberiam dar informações acerca do local de despejo e do manejo dos resíduos sólidos.

Monteiro *et al* (2001) revela que o grande problema do entulho da construção civil está relacionado ao seu acondicionamento, principalmente quando feito para despejo em que são acomodados em contêineres metálicos externos a obra, geralmente nas calçadas ou na rua, onde acabam por atrapalhar a passagem de pedestres e/ou o trânsito, bem como o estacionamento de veículos. Além disso, o entulho de obra também consome muito espaço nos aterros, espaço este que poderia estar sendo utilizado para a destinação de outros tipos de resíduos não passíveis de reciclagem.

Conforme vimos através dos questionários e entrevistas com os funcionários, na sua maioria tem pouco conhecimento ou nenhum sobre o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, apenas aquilo que é informado na obra para se executar, dado pelos seus superiores.

A grande maioria dos funcionários tem interesse em conhecer melhor o assunto, porque entendem que vão melhorar profissionalmente e também sua qualidade de vida.

5 CONCLUSÕES

Foi possível constatar que as empresas da construção civil visitadas nesse estudo possuem a grande maioria de profissionais de nível médio e técnicos que não tem grande poder de decisão na execução das obras, aos quais dispõem de poucos conhecimentos com relação a reciclagem de resíduos sólidos, mas tem alguma noção sobre desenvolvimento sustentável como necessário para a preservação dos recursos naturais.

Esse público desconhece ações voltadas para promoção mais efetiva da preservação ambiental no que tange a reutilização dos resíduos sólidos das obras nela mesma, ou em outros locais para impedir seu descarte direto ao meio ambiente ou em locais inadequados, como também não estão cientes da necessidade da obra funcionar em consonância com as diretrizes do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da construção civil para redução dos impactos ambientais e redução produção de lixo e entulhos.

Apenas os profissionais de nível superior, principalmente os engenheiros responsáveis pelas obras, dispõem de conhecimento e informações sobre a educação ambiental dentro da construção civil pelo Plano Gerenciamento e destino final dos resíduos sólidos, onde uma pequena parcela acaba sendo reaproveitada na obra e a maioria se destina a empresas coletoras de entulhos que os despejam no Aterro Sanitário no Sítio das Neves e no Aterro Sanitário Municipal da Alemoa. Esses profissionais conhecem e tentam colocar em prática os termos dispostos no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Santos – SP e nos dispostos da Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 para minimizar os impactos ambientais na área e nos locais de despejo dos entulhos não recicláveis.

As obras visitadas no estudo realizam a coleta seletiva dos materiais destinados como entulhos, onde uma pequena parcela deles é reutilizada na própria obra, sendo a ainda a grande maioria destinada aos cuidados de empresas coletoras de entulhos e encaminhada para o aterro sanitário adequado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após este tempo de pesquisa junto as obras selecionadas, a pequena intervenção feita na obra para explicar basicamente sobre a importância da reciclagem de resíduos sólidos pode vir a mudar esse cenário e aumentar gradativamente a reutilização de resíduos sólidos dentro da obra, minimizando os custos de produção e o impacto do seu despejo no ambiente.

O manejo dos resíduos sólidos nas obras da construção civil, além de suas formas de descarte é essencial para conscientizar seus funcionários sobre os riscos de seu despejo no ambiente ou em locais inadequados, sendo as ações de educação ambientais desenvolvidas na própria obra ou durante o período de escolaridade, importante para a busca de atitudes mais sustentáveis não apenas no contexto da construção civil, mas em todo o seu círculo de convivência social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, T; JERÔNIMO. V. **Meio Ambiente:** Lixo e Educação Ambiental. João Pessoa: Grafset, 1971.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8419 – apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

BARROS, C. J. **Os resíduos sólidos urbanos na cidade de Maringá – Um modelo de gestão**. Maringá: Departamento de Engenharia Química/UEM, 2002.

BITAR, O. Y. **Curso de geologia aplicada ao meio ambiente**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1995.

BRASIL, A. M. *et al*. **Equilíbrio Ambiental e resíduos na sociedade moderna**. São Paulo. FAARTE. 2004.

BRASIL. **Política nacional de resíduos sólidos (PNRS)**. Lei nº 12.305/10. Brasília: ministério do Meio Ambiente, 2010.

_____. **Resolução nº 307 de 2002**. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

_____. **Resolução nº 313 de 2002**. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resoluções do CONAMA nº05**: Dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 1993.

_____. **Constituição Federativa da República do Brasil de 1988**. Brasília: Casa Civil, 1988.

CAMOLEIS, L. C; BUENO, J. R. P; SILVA, J. H. do N. A empregabilidade dos resíduos de construção civil e demolição (RCD): benefícios ambientais. Universidade de Araras. **Revista UNAR**. v.10, n.1, 2015.

CONSTRUBUSINESS. **O 5º Construbusiness.** 2003. Disponível em: http://www.sinaprocim.org.br/ConstruBusiness/ConstruBusiness_5.htm. Acesso em 12 de junho de 2016.

EIGENHEER, E; FERREIRA, J. A; ADLER, R. R. **Reciclagem:** mito e realidade. Rio de Janeiro: In-Folio, 2005.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. **Lixo:** desafios e compromissos. Disponível em: http://sbqensino.foco.fae.ufmg.br/uploads/314/lixo.pdf. Acesso em: 20 de abril de 2016.

GRIGOLI, A. S. Entulho de obra – reciclagem e consumo na própria obra que o gerou. IN: 8º ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC. 2000, Salvador. **Anais...** Salvador, 2000.

HENDGES, A. S. **Educação Ambiental e Resíduos Sólidos**. Ecodebate: Cidadania e Meio Ambiente. 2012. Disponível em: https://www.ecodebate.com.br/2012/03/01/educacao-ambiental-e-residuos-solidos-por-antonio-silvio-hendges/. Acesso em 21 de abril de 2016.

HENDRIKS, C. H. F. *The building cycle*. The Netherlands: Aeneas Technical Publishers. 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saneamento básico**. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.

IBIAPINO, R. P; PEREIRA, S. F; BEZERRA, T. R. de F. Educação ambiental e construção civil: práticas de gestão de resíduos sólidos em monteiro – PB. In: XII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. 2015, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 2015.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, março/ 2003 p. 189 - 205.

JARDIM, N. S. *et al*. **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) / Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE),1995.

LANZA, V. C. V; CARVALHO, A. L. de. **Operações básicas para operação de aterros sanitários**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, 2006.

LIMA, L. M. Q. **Lixo Tratamento e Biorremediação**. 3 ed. São Paulo: Hemus, 1995.

LIMA, M. C. L; UCHÔA, S. B. B; FERREIRA, I. V. L. Gerenciamento de resíduos da construção civil na UFAL – Campus A. C. Simões. IN: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 2011, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2011.

LIMA, R. G. C; FERREIRA, O. M. **Resíduos Industriais**: Métodos de tratamento e análise de custos. Goiânia: Departamento de Engenharia Ambiental/ PUC de Goiás, 2007

MONTEIRO, J. H. P. *et al*. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NETO, J. da C. M. **Gestão dos resíduos sólidos de construção e demolição no Brasil**. São Paulo: RIMA, 2005.

NUNES, K. R. A; MAHLER, C. F. **Resíduos sólidos da construção civil (RCC)**. 2006. Disponível em: http://www.cabo.pe.gov.br/pners/CONTE%C3%9ADO%20DIGITAL/RES%C3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL/NO%C3%87%C3%95ES%20RES%C3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL.pdf. Acesso em 31 de março de 2016.

PAGUM, M. A. R; SANTOS, J. R. da S; VILELA, G. D. **Gestão de resíduos sólidos industriais na Região da Grande Vitória.** 38f. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo/ UFES. Vitória, 2014.

PEREIRA NETO, J. T. et al. Resíduos urbanos domiciliares: um paradoxo da sociedade moderna. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1993, Natal – RN. ***Anais...*** *Natal, 1993.*

PAGUM, M. A. R; SANTOS, J. R. da S; VILELA, G. D. ***Gestão de resíduos sólidos industriais na Região da Grande Vitória.*** *38f*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo/ UFES. Vitória, 2014.

RIBEIRO, A. C. do P; RIOS, E. dos S. Análise dos resíduos sólidos e alternativas para minimizar seus efeitos em uma unidade de ensino de jovens e adultos do Rio de Janeiro**. Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 65-79, jan-jun, 2015.

SÃO PAULO. Governo do estado de São Paulo. **Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2006.

SANTOS. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Santos**. Santos: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2011/2012.

SANTOS. **Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Santos: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2013.

SILVERIO, T. R. Contribuição para gestão de Resíduos de Construção Civil: Indicadores de resíduos de obras certificadas pelo LEED. 2013. **Dissertação** (Mestrado em Habitação) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2013.

STEPHANOU, J. **SUSTENTABILIDADE:** Resultados de Pesquisa do PPGA-UFRGS. 2013. Disponível em: http://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?cat=15. Acesso em 12 de junho de 2016.

TIBOR, T. **ISO 14.000:** um guia para as novas normas de gestão ambiental. São Paulo: Berkley Brasil, 1996.

TOCCHEDO, M. R. L. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais**. Santa Maria: UFSM, 2005.

APÊNDICE 1

Instrumento de coleta – 1

Data do preenchimento____/_____/_____

GRUPO A – Identificação do Respondente:

1) Sexo:

( ) Masculino
( ) Feminino

2) Idade:

( ) menos de 25 anos
( ) 26 a 35 anos
( ) 36 a 50 anos
( ) Acima de 50 anos

3) Nível Profissional:

( ) Operário
( ) Técnico
( ) Superior

4) Grau de instrução:

( ) Basico
( ) Medio
( ) Superior
( ) Pós graduado

5) Qual o tempo de trabalho na empresa?

( ) Menos de 1 ano
( ) De 1 a 5 anos
( ) De 5 a 10 anos
( ) Acima de 10 anos

6) Qual seu poder de decisão na empresa?

( ) Nenhum
( ) Pequeno
( ) Medio
( ) Alto

7) Há quanto tempo você participou de treinamento para função que exerce?

( ) nunca fiz capacitação para função
( ) Menos de 2 anos
( ) de 2 a 10 anos
( ) acima de 10 anos

GRUPO B – SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE

1. Assinale a alternativa que você entende sobre Desenvolvimento Sustentável.

( ) Atender as necessidades básicas de um ser humano.
( ) Obter o crescimento com o menor desperdício.
( ) Preservar os recursos naturais para futuras gerações.
( ) Obter uma melhor qualidade de vida.
( ) Obter melhores lucros no empreendimento.
( ) Não tenho conhecimento do tema para opinar.
( ) Todas as alternativas.

2. Você concorda que o planeta esta correndo risco de morte devido a degradação do meio ambiente?

( ) Concordo ( ) Discordo ( ) Concordo Parcialmente

3. Cite três tipos de degradação do meio ambiente que você entende como mais preocupante?

_____
_____
_____
_____
_____

BLOCO C – CONHECIMENTOS SOBRE RESÍDUOS E PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.

Resíduo é a sobra (resto) do beneficiamento de produtos, utilizados nas mais diferentes atividades dos seres humanos. Pode ser reutilizado ou reciclado.
Lixo é tudo aquilo que não tem mais utilidade, coisas inúteis, que deverão ser descartadas definitivamente.

1. Nas atividades que você coordena ou exerce, o que é descartado é considerado lixo ou resíduo?

   ( ) Resíduo ( ) lixo ( )Resíduo e lixo

2. Você acredita que deva ser descartado de modo correto o resíduo/lixo produzido no seu local de trabalho? Por que?

   ( ) sim ( ) não
   _____
   _____
   _____
   _____

3. Como você classificaria o tipo de resíduo do seu local de trabalho?

   ( ) Perigoso para o ser humano e o meio ambiente
   ( ) Poluente
   ( ) Contaminante
   ( ) Degradante

4. Você já presenciou algum acidente com o manejo de resíduos na sua obra?
   ( ) sim ( ) não

5. Você tem conhecimento de planos específicos sobre segurança ocupacional na sua obra?
   ( ) sim ( ) não

6. Você sabe o que é coleta seletiva de resíduos/lixo?
   ( ) sim ( ) não

7. Você sabe o que é Plano de Gerenciamento de Resíduos?
( ) sim ( ) não

8. Você conhece o Plano de Gerenciamento de Resíduos da sua obra?
( ) sim ( ) não

9. Você já participou de algum treinamento para implantação de Plano de Gerenciamento de Resíduo da sua obra?
( ) sim ( ) não

10. Você conhece o(s) profissional(is) responsável(is) pelo Gerenciamento de Resíduo da obra?
( ) sim ( ) não

11. Dê sugestões sobre como você entende que deve ser a implementado o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil?

_____
_____
_____
_____
_____

APÊNDICE 2

Instrumento de coleta – 2

COORDENADORES DA ÁREAS

Data do preenchimento : / /

1. O que facilita e o que dificulta o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos da construção civil na obra?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

2. Você sabe quem é (são) o(s) responsável (is) pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil na obra?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

3. Existem treinamentos ou atividades de educação continuada sobres o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

4. Em sua opinião, quais os maiores benefícios a serem alcançados com a implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil na obra?

_____
_____
_____
_____
_____

5. Você faria parte de um grupo de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil da obra? Por quê?

_____
_____
_____
_____
_____

Obrigado

APÊNDICE 3

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

- Reaproveitar os materiais antes de serem despejados;
- Promover a coleta seletiva de resíduos dentro da obra para facilitar seu destino final;
- Solicitar orientações sobre o Plano Municipal e Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ao responsável técnico da obra sempre que tiver dificuldades ou dúvidas em algo;
- Evitar deixar entulhos jogados pelos cantos ou imediações da obra;
- Verificar no panfleto as especificações os tipos de resíduos que podem ser produzidos na obra;
- Buscar atender as prioridades para as ações de gerenciamento de resíduos sólidos na construção.

TIPOS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Classe A

Tijolo
telhas
areia
e outros (trituráveis)

Classe B

Papel
papelão
plástico
madeira (recicláveis)

Classe C

Gesso
isopor
e outros (não recicláveis)

Classe D

Tinta
verniz
solventes (resíduos perigosos)