



Redução de resíduos no canteiro de Obra

Reduction of Waste on the Construction Site

CHEREGATTI, Marcella Candido¹ ; SILVA, Maiane Ramos²

candidomarcella@gmail.com¹; maianer@poli.ufrj.br²

¹Engenheira Civil, Pós-graduanda em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis, NPPG..

²Engenheira Civil, Esp. em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis, NPPG.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Gestão ambiental no
canteiro de obras
Gestão de Resíduos
Sustentabilidade

Key word:

Environmental
Management on the
Construction Site,
Waste Management,
Sustainability

Resumo:

Este artigo visa discutir sobre as perdas de resíduos na Construção Civil no Brasil, através da abordagem do estudo das referências literárias sobre a gestão e acondicionamento de resíduos e de como pode-se otimizar e aproveitar os resíduos. Inicialmente são definidos conceito e classificação de perdas residuais no Brasil, é apresentada também a resolução 307/CONAMA que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos provenientes de obras de construções e como podemos adotá-las na prática. Este artigo tem por objetivo apresentar a experiência da aplicação do diagnóstico da gestão ambiental em uma empresa de médio porte do ramo da construção civil, localizada na cidade São Gonçalo/Rio de Janeiro. Apresentam-se os métodos para implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ilustrados em um exemplo de aplicação em um empreendimento na fase de estrutura e acabamento, mostrando as etapas de caracterização da obra, caracterização de resíduos, conscientização, grupo de coordenação, triagem, acondicionamento e transporte de resíduos. Conclui-se como resultado, que o Plano de Gerenciamento de resíduos é avaliado por meios de indicadores, tornando-se uma ferramenta eficaz para acompanhamento e monitoramento do desempenho da instituição na análise dos resíduos sólidos.

Abstract

This article aims to discuss waste losses in Civil Construction in Brazil by studying literary references on waste management and conditioning and how waste can be optimized and utilized. Initially, the concept and classification of residual losses in Brazil are defined, and Resolution 307/CONAMA, which establishes guidelines, criteria, and procedures for managing waste from construction works, is also presented, along with how it can be adopted in practice. This article aims to present the experience of applying environmental management diagnostics in a medium-sized construction company located in São Gonçalo/Rio de Janeiro. The methods for implementing the Construction Waste Management Plan are presented, illustrated with an example of application in a project during the structure and finishing phases, showing the stages of project characterization, waste characterization, awareness, coordination group, sorting, conditioning, and waste

transportation. The conclusion is that the Waste Management Plan is evaluated through indicators, becoming an effective tool for monitoring and assessing the institution's performance in solid waste analysis.

1. Introdução

Uma das grandes preocupações mundiais desde século é descobrir como viver em um meio ambiente saudável e com qualidade de vida nas grandes cidades. Atitudes sustentáveis tornam-se relevantes em todos os setores, inclusive no da construção civil, já que nos dias de hoje, o setor é um fundamental instrumento de políticas públicas no país. Segundo Moraes [1], aborda-se que:

A construção civil é reconhecida como um dos setores mais importantes para assegurar o desenvolvimento econômico e social, sendo destaque no Brasil por propiciar ao crescimento e geração de emprego e renda para a população [p.115] [1]

Neste panorama mostra-se importante uma abordagem a respeito dos resíduos sólidos da construção civil (RCC) e qual o impacto deles na sociedade. Segundo Mesquita [2], temos que:

No Brasil, a construção civil é responsável por cerca de 14% do PIB nacional. O setor também é um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais. Estima-se que sejam utilizados entre 20% e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade. A indústria da construção civil também gera impactos no meio ambiente com a produção de resíduos, que se tornou um grande problema nas grandes cidades. [p.59] [2]

Deve-se esse fato atenção à mitigação de impactos gerados pela construção civil elaborando práticas e programas para redução de resíduos visando a implementação de programas de prevenção às perdas e reciclagem dos itens consumidos.

De forma a exemplificar as estratégias que podem ser utilizadas no setor da construção civil para reduzir esses impactos, o objetivo deste artigo é realizar uma revisão bibliográfica acerca dos temas Redução e

Reciclagem de resíduos no canteiro de obras. A partir deste estudo, será feita uma análise da elaboração de um diagnóstico inicial ambiental em uma construtora de porte médio, ilustrando como os resíduos são tratados no dia a dia da obra e uma análise final de como é a destinação e tratamento final, estabelecendo um resultado sobre a convergência entre as ações da empresa e uma efetiva gestão ambiental.

2. Contextualização: Sustentabilidade na Construção e a Gestão de Resíduos

2.1. Sustentabilidade na Construção

A construção civil, tem se tornado uma atividade de muita importância na sociedade, gerando fonte de trabalhos e movimentação da economia e apesar de ser uma atividade de grande relevância, ela enfrenta obstáculos em relação aos resultados consequentes da sua prática, especialmente quanto às consequências relacionadas ao meio ambiente. Segundo Agoyan e John [3]:

O desafio é, na verdade, a busca de um equilíbrio entre proteção ambiental, justiça social e viabilidade econômica. Aplicar o conceito de desenvolvimento sustentável é buscar, em cada atividade, formas de diminuir o impacto ambiental e de aumentar a justiça social dentro do orçamento disponível. [p.20] [3]

Com a ideia do desenvolvimento sustentável, pretende-se contribuir para as gerações futuras a atingir um nível de equilíbrio entre a eficiência do executado na construção civil e o aporte à sociedade ajudando para uma cautela de impactos ambientais.

2.2. Gestão de Resíduos

A gestão de resíduos sólidos é um tema bastante discutido nos últimos anos e se

encontra nas atividades de saneamento básico que se deve atenção à população pois impacta diretamente ao meio ambiente. Consequentemente, as atividades de gerenciamento de resíduos da construção civil devem ter mutualidade com a qualidade de vida e ambiental da população e do meio ambiente. Como aborda John [4]:

Os RCCs normalmente são denominados de “entulhos” e, em termos técnicos, são todo o resíduo de material usado na realização de obras em atividades de construção civil, sendo oriundos das etapas de infraestrutura, demolições, reformas, restaurações, reparos e construções novas, ou seja, é todo o conjunto de fragmentos ou restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassa, aço e madeira [p. 102] [4]

Na importância de solucionar essa problemática, a preocupação com os resíduos e sua prevenção se torna real, nesse contexto recomenda-se que um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos seja implementado, abordando a caracterização e classificação, os procedimentos que serão utilizados em sua organização e segregação, sua coleta, recuperação, reciclagem e tratamento.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC) é uma ferramenta importante na gestão ambiental das empresas de construção civil. O plano auxilia na redução dos custos de manejo dos resíduos sólidos gerados, minimiza os impactos ambientais dos resíduos e é uma forma da empresa ter uma postura com responsabilidade socioambiental. Como cita Garé [5]:

A gestão de resíduos é considerada o principal problema de cunho ambiental do segmento, visto que o volume de resíduos gerados é muito alto. Deste modo, o foco de políticas ambientais em torno da construção civil, deve estar pautado na minimização de desperdícios, para assim evitar o volume de resíduos e onde não se for possível reduzi-los, aplicar a reciclagem ou reutilização dos mesmos [p.20] [5]

O PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) consiste no planejamento

da gestão do ciclo dos resíduos desde sua geração até a destinação final.

O enfoque de um PGRS é sempre a minimização da geração de resíduos baseado no princípio dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar). A empresa quando implanta um PGRCC estará colaborando também com a indústria da reciclagem, cooperativas e entidades sem fins lucrativos, propiciando a geração de empregos com ganhos para toda a sociedade, além dos benefícios econômicos diretos para a empresa, com a redução de custos de destino final de resíduos e a venda/troca de materiais recicláveis como uma fonte de renda para o empreendimento

2.3 Classificação dos resíduos sólidos da construção civil

Conforme Resolução CONAMA 307/2002, foi estabelecido uma classificação específica para cada tipo de resíduo da construção civil, que são organizados por meio de classes de A a D, referente às classificações dos resíduos da construção civil, conforme mostrado no Anexo A.

Mediante análise e dados, pode-se observar que a destinação adequada dos resíduos sólidos indicadas na tabela em anexo é cumprida pela organização. E para isso a empresa contrata de empresas licenciadas pelos órgãos ambientais e especializadas em coleta, transporte e destinação final para cada tipo de resíduo, de acordo com a sua classe/tipo, conforme Conama 307/02.

3. Exemplo de aplicação

3.1 Aspectos gerais

Neste exemplo de aplicação será mostrado como a obra atua no seu dia a dia, visando uma maior percepção de como é a reação no sentido de solucionar um problema. Será analisado como são geridas as destinações para os resíduos da construção civil e como a empresa aborda o reaproveitamento de RCC, com a análise do PGRCC (Plano de gerenciamento de resíduos da Construção Civil) para o correto procedimento e técnicas empregadas para a

reciclagem do entulho. Nos itens a seguir serão caracterizados os elementos deste exemplo de aplicação.

3.2 Caracterização da empresa e partes interessadas

A ABC é uma Construtora e Incorporadora fundada no ano de 2005, com a missão de levar qualidade de vida através dos seus empreendimentos. Estabelecida em São Gonçalo/RJ, começou as suas atividades na cidade e na vizinha Niterói, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, onde seu principal ramo é a compra de terrenos para construção de edifícios, comerciais e residenciais, e após isso a venda dos apartamentos com um preço acessível à população.

Todos os apartamentos/ salas oferecidas são embasadas nos itens da qualidade, transparência e segurança. Sua maior qualidade é que os empreendimentos são entregues antecipados. Seus últimos empreendimentos foram vendidos no lançamento, mostrando assim um forte potencial para crescimento e confiabilidade da população.

A construtora ABC tem sua atuação pautada nas normas técnicas e especificações dos órgãos competentes, levando a um processo transparente diante dos nossos *stakeholders* que são nossos fornecedores, terceirizados, acionistas, investidores, a comunidade local e o público em geral.

3.3 Caracterização da Obra

O exemplo de aplicação foi realizado no empreendimento Residencial ABC, localizado em São Gonçalo/RJ. A obra em análise está em fase estrutural. A área de implantação do empreendimento se dá por 3 torres residenciais e 1 edifício garagem, o que corresponde à aproximadamente 18.115,94 m² com área total de 47.479,94m².

A Construtora ABC possui um quadro de colaboradores composto por duas áreas: Administrativa e Produção. Na área administrativa, situada na sede, podemos encontrar funcionários divididos entre as

áreas: administrativa, comercial, engenharia, financeiro, planejamento, orçamento, legalização, marketing, vendas e operacional/TI.

No ramo da produção, compreende em setores que ficam subdivididos nas obras, que são eles: gerente de obra, engenheiro de campo, assistente administrativo, assistente de engenharia, equipe de meio ambiente, equipe de qualidade, técnico de segurança e estagiários.

3.4 Ações de Gestão de Resíduos

3.4.1 Conscientização e implementação

O PGRCC foi utilizado como uma ferramenta útil em todo o processo da obra do Residencial Palmeiras da Construtora e Incorporadora ABC e seus prestadores de serviços. O objeto de análise será o PGRCC, que consiste em um documento técnico que identifica a quantidade de geração de cada tipo de resíduos proveniente de construções, reformas, reparos, demolições de obras civis e da preparação e escavação de terrenos.

Nesta fase para implementação da gestão, o gestor responsável pela implementação do PGRCC, ministrou palestras e treinamentos fim de instruir os funcionários sobre a gestão. Nestes treinamentos os funcionários eram orientados sobre legislação, tipos de resíduos e suas classificações, transporte destes resíduos e treinamentos para separação e destinação dos resíduos.

3.4.2 Triagem Inicial

Com toda a equipe do canteiro devidamente capacitada, a triagem dos resíduos primeiramente foi feita in loco, onde o resíduo era gerado. Conforme ilustrado nas figuras 1e 2, foram disponibilizados tambores e baías em locais estratégicos nos pavimentos do empreendimento para melhor descarte e seleção dos tipos de resíduo.

Figura 1 – Baías e tambores para acondicionamento dos resíduos



Fonte: Acervo da empresa ABC, 2018

Figura 2 – Baías e tambores para acondicionamento dos resíduos



Fonte: Acervo da empresa ABC, 2018

Para os resíduos de maiores volumes, foi estipulado locais específicos para sua segregação e acondicionamento, conforme mostrado nas figuras 3, 4 e 5, segundo as suas classes.

Em cada local específico os resíduos eram segregados pelas suas classes

Classe A: Areia, bloco de concreto, concreto armado, material de escavação, cerâmica, louça, pedras em geral, argamassa, telha cerâmica, bloco cerâmico, entre outros.

Figura 3 – Caçamba para recolhimento de resíduo Classe A



Fonte: Acervo da empresa ABC, 2018

Classe B: Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;

Destina-se um local reservado para acondicionamento das madeiras de descarte.

Figura 4 – Local de recolhimento das madeiras



Fonte: Acervo da empresa ABC, 2018

Figura 5 – Local de recolhimento dos papelões, plásticos e papel



Fonte: Acervo da empresa ABC, 2018

Grande parte da madeira que era utilizada na obra era reaproveitada em vários pavimentos para fazer a o assoalho das fôrmas das lajes, vigas e os pilares. Uma fração daquela madeira que não era aproveitada obra, era reaproveitada em vários pavimentos para fazer a o assoalho das fôrmas das lajes, nas lajes subsequentes, era armazenada em um local da obra para a confecção de baias, lixeiras, caixotes de argamassa, etc.

Classe C: Manta asfáltica, manta de lã de vidro, laminado melamínico (fórmica), peças de fibra de nylon

Os resíduos da classe C devido sua impossibilidade de reciclagem era acondicionada em caçambas com capacidade média de 5 m³ fora do canteiro

Classe D: Tinta, solvente, óleo, combustíveis, lataria contaminada, peças em fibrocimento, lodo de limpeza de fossa rolo, pincel, trinchas, EPI's contaminados, estopas contaminadas, mantas contaminadas, solo contaminados, entre outros. Esses resíduos são acondicionados em locais arejados e sobre pallets de proteção, conforme mostrado abaixo nas figuras 6 e 7.

Figura 6 – Local de recolhimento dos resíduos contaminados



Fonte: Acervo da empresa ABC, 2018

Figura 7 – Local de recolhimento de embalagens de tintas e solventes



Fonte: Acervo da empresa ABC, 2018

3.4.3 Coleta e transporte de resíduos

A coleta dos resíduos dentro da obra é feita por uma equipe de limpeza pré determinada que consiste em dois encarregados e quatro serventes para cada encarregado responsáveis pela limpeza dos pavimentos e coleta dos resíduos diariamente. Cada equipe é destinada a um local. Uma equipe para limpeza de subsolos, térreo e canteiro, e a outra equipe é responsável pelos pavimentos tipo e cobertura O transporte interno dos materiais foi feito em carrinhos e gircas para deslocamento horizontal e elevados de carga para deslocamento para deslocamento vertical. Os materiais como papéis, plástico, EPI's e pequenos pedaços de madeira o transporte era feito em sacos para facilitar o manuseio. O transporte até a central de reciclagem é feito através de empresas parceiras que recolhem esses resíduos até a destinação, conforme mostrado na figura 8.

Figura 8 – Transporte e destinação dos resíduos



Acervo da empresa ABC, 2018

3.4.4 Planejamento

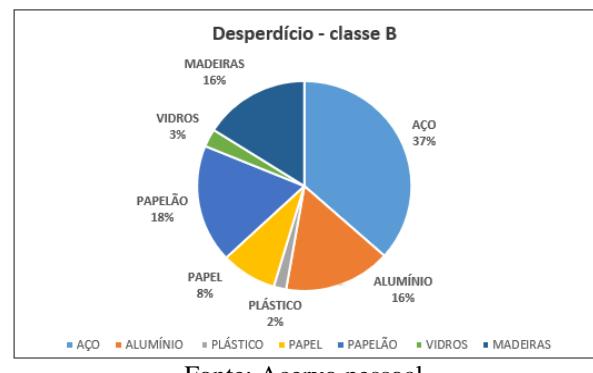
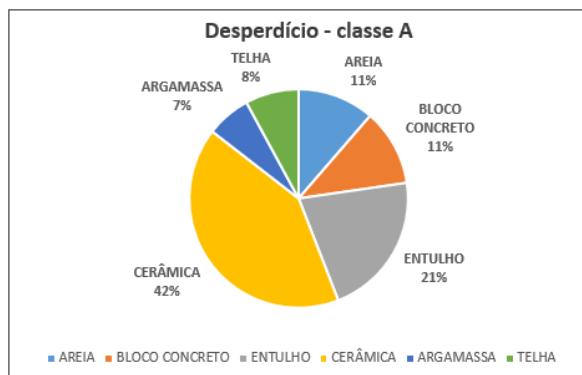
O observado no estudo da coleta e armazenagem dos resíduos:

1. O controle adequado dos resíduos sólidos da construção civil na obra em questão foi realizado no início do planejamento para desenvolvimento do empreendimento;
2. A fase de levantamentos orçamentais e de compras é executada com a mais rigorosa exatidão possível de tal forma a não gerar perdas de materiais devido ao excesso na compra no decorrer da obra;
3. Os itens que recebem maior atenção na pré-obra com relação à minimização da geração de RCC são:
 - Compatibilidade entre projetos para minimizar a compra inadequada de material;
 - Exatidão em relação a cotas, níveis e alturas;
 - Especificação de materiais e componentes necessários para realização do trabalho.

4. Análise de Resultados

É importante ressaltar alguns dados coletados referentes ao tipo e quantidade de resíduos coletados durante um ano de análise da construção, baseado no levantamento em campo. Conforme mostrado nas figuras 9 e 10, foi realizado uma análise de resíduos que compila as informações a respeito do desperdício das classes A e B na obra.

Figuras 9 - Tabelas de análise de resíduos (Classe A e B)



Fonte: Acervo pessoal

Pode-se observar que as cerâmicas na Classe A e o aço na Classe B são os maiores causadores de impactos, o que os torna importantes itens de atenção no canteiro de obras.

5. Indicadores de Sustentabilidade

Indicador ambiental é um parâmetro qualitativo ou quantitativo que evidencia alterações no meio ambiente. São ferramentas importantes para avaliação dos impactos no meio ambiente e suas formas de corrigir, mitigando depredação do meio ambiente. Segundo Constanza [7]:

O conceito de desenvolvimento sustentável deve ser inserido na relação dinâmica entre o sistema econômico humano e um sistema maior, com taxa de mudança mais lenta, o ecológico. Para ser sustentável, essa relação deve assegurar que a vida humana possa crescer e desenvolver sua cultura, indefinidamente, observando-se que os efeitos das atividades humanas permaneçam dentro de fronteiras adequadas, de modo a não destruir a diversidade, a complexidade e as funções do sistema ecológico de suporte à vida. [p.270] [7]

Como o Rio de Janeiro possui um maior desenvolvimento econômico e urbano, que configura entre os maiores produtores de RSU per capita do país dentre os demais estados brasileiros, a fim de majorar a quantidade de resíduos, a empresa ABC criou índices de sustentabilidade para alguns resíduos da classe A e B durante o ano de 2018, utilizando a média de 2kg de geração

de entulho por trabalhador, conforme mostrado nos anexos B e C.

6. Plano de Ação

Considerando que são necessárias algumas adequações para melhorar continuamente os procedimentos reaproveitamento e conscientização dentro da empresa, foi necessário realizar um plano de ação com o seguinte cronograma.

Quadro 1 – Plano de ação

PLANO DE AÇÃO		
Proposta de ação corretiva	Responsável	Prazo
Promover manutenção de locais de armazenamento dos resíduos	Encarregado	Trimestral
Garantir lixeiras adequadas para cada atividade através de inspeções periódicas	Encarregado	Semestral
Treinar colaboradores a respeito do PGRCC	Gestão Ambiental	Trimestral
Garantir que empresas de recolhimento estejam com suas licenças válidas	Gestão Ambiental	Semestral
Revisar processos e garantir eficiência no canteiro	Gestão Ambiental	Semestral
Apresentar trimestralmente à SEMMA inventários dos manifestos de resíduos	Gestão Ambiental	Trimestral

Fonte: Acervo da empresa ABC, 2018

Conforme aborda Lúcia Campos [8]:

“Ao implementar um Sistema de Gestão Ambiental - SGA como forma de gerenciamento das atividades organizacionais, deve-se lembrar que o compromisso passa a ser permanente, pois exige uma mudança definitiva da antiga cultura e das velhas práticas. Para tanto, é imprescindível a busca da melhoria contínua, princípio fundamental de um SGA.” [p.52] [8]

Visto essa importância, nota-se que a empresa está na busca de afinar com as ações corretivas e buscando aperfeiçoá-las ao longo dos anos.

Com essa análise, mostra-se que a empresa tem um desperdício alto de resíduos por trabalhador, principalmente em meses específicos.

7. Conclusão

A importância do reaproveitamento e sustentabilidade tem gerado para o setor da Construção Civil, intensas modificações e adaptações aos novos conceitos gerenciais pelo fato do grande aperfeiçoamento profissional e mudança da sociedade em aproveitamento e conscientização de materiais reutilizáveis, o que exige cada vez mais, as empresas buscarem produtos e serviços com qualidade, ética e responsabilidade ambiental.

É válido ressaltar que o exemplo de aplicação se trata se um projeto inicial da empresa ABC, onde ainda não está validado para contemplar as classes de resíduos C e D.

A ABC Construtora e Incorporadora exerce atividade potencialmente poluidora de baixo impacto ambiental, porém este indicador não dispensa o atendimento às Leis, Normas e Condicionantes das Licenças Ambientais vigentes da obra do Residencial Palmeiras

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é uma importante ferramenta da administração superior da empresa no atendimento aos requisitos legais ambientais perante aos órgãos públicos competentes e na implantação da filosofia do sistema produtivo ambientalmente correto, com ênfase na conscientização ambiental do quadro funcional e colaboradores, portanto não está sendo bem desenvolvido e explorado. A correta implantação do PGRCC em uma edificação gera vários benefícios ao empreendimento como o controle de resíduos por etapa da edificação, organização, limpeza do canteiro, reuso de resíduos e controle de descarte. Deve ser introduzido quando o empreendimento está na fase inicial. Com isso, o PGRCC pode mostrar a quantidade de resíduos em cada etapa da obra, podendo prever a quantidade de materiais gerados em cada método construtivo.

O plano deverá ser monitorado constantemente e revisado sempre que possível quando houver adição de atividades correntes na obra.

Com isso, conclui-se com essa aplicação que o experimento se mostrou eficaz e apesar de estar em um processo inicial, aborda e analisa resíduos que efetivamente causam impactos no meio ambiente, gerando assim histórico e métodos para a utilização em outros empreendimentos que virão existir.

8. Referências

- [1] MORAES, N. C. de; HENKES, J. A. *Avaliação do programa de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição, no município de Caçapava-SP*. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v.2, n.1, p.113-134, 2013.
- [2] MESQUITA, A. S. G. *Análise da Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil em Teresina, Piauí* Holos, vol. 2, 2012, pp. 58-65 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Natal, Brasil.
- [3] AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. *O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil*. Vol. 5. Série Sustentabilidade. 2016
- [4] JOHN, Vanderley Moacyr. *Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. São Paulo, 2010. 102p. Tese livre docência – Escola Politécnica, Universidade de SP.
- [5] GARÉ, J. C. *Contribuições da construção civil brasileira para o desenvolvimento sustentável*. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2011.
- [6] CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução 307, de 5 de julho de 2002*. Alterada pela Resolução nº 469/2015 Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: https://www.unifesp.br/reitoria/dga/images/legislacao/residuos2/CONAMA_RES_CONS_2002_307.pdf
- [7] COSTANZA, R. *Ecological economics: the economics: the science and management of sustainability*. New York: Columbia Press, 1991.
- [8] CAMPOS, Lucila Maria de Souza; MELO, Daiane Aparecida de. *Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica* 2008.

9. Anexos e Apêndices

ANEXO A

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos da Construção Civil [6]

CLASSIFICAÇÃO	TIPOLOGIA
CLASSE A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; 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.) produzidas nos canteiros de obras.
CLASSE B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.
CLASSE C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
CLASSE 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.

Fonte: Conama, 2015

ANEXO B

Tabela 1 – Indicadores de sustentabilidade – Classe A – Retirado do acervo da obra ABC

ABC Construtora e Incorporadora	INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE - GERAÇÃO DE RESÍDUOS CLASSE A (ENTULHOS E ATERROS)																																																																																															
OBJETIVO: REDUZIR A GERAÇÃO DE RESÍDUO AO LONGO DA OBRA - META: Manter-se abaixo da média de 2m³ / funcionário																																																																																																
OBJETIVO: ACOMPANHAR O VOLUME DE RESÍDUOS DESCARTADOS CLASSE A EM M3 DE FORMA ACUMULADA - META: Acompanhar o volume de resíduos descartados (em m³) de forma acumulada																																																																																																
OBJETIVO: REDUZIR A GERAÇÃO DE RESIDUO AO FINAL DA OBRA - META: Máximo 0,4 m³ de consumo de resíduo classe A por m² de área construída																																																																																																
OBRA: RESIDENCIAL PALMEIRAS																																																																																																
<table border="1"> <caption>Dados do gráfico de barras (m³)</caption> <thead> <tr> <th>Mês</th> <th>Indice de geração de resíduo ao longo da obra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>jan/19</td><td>5,68</td></tr> <tr><td>fev/19</td><td>5,65</td></tr> <tr><td>mar/19</td><td>5,45</td></tr> <tr><td>abr/19</td><td>5,54</td></tr> <tr><td>mai/19</td><td>6,67</td></tr> <tr><td>jun/19</td><td>6,91</td></tr> <tr><td>jul/19</td><td>6,79</td></tr> <tr><td>ago/19</td><td>5,79</td></tr> <tr><td>set/19</td><td>5,66</td></tr> <tr><td>out/19</td><td>5,57</td></tr> <tr><td>nov/19</td><td>5,59</td></tr> <tr><td>dez/19</td><td>5,52</td></tr> </tbody> </table>													Mês	Indice de geração de resíduo ao longo da obra	jan/19	5,68	fev/19	5,65	mar/19	5,45	abr/19	5,54	mai/19	6,67	jun/19	6,91	jul/19	6,79	ago/19	5,79	set/19	5,66	out/19	5,57	nov/19	5,59	dez/19	5,52																																																										
Mês	Indice de geração de resíduo ao longo da obra																																																																																															
jan/19	5,68																																																																																															
fev/19	5,65																																																																																															
mar/19	5,45																																																																																															
abr/19	5,54																																																																																															
mai/19	6,67																																																																																															
jun/19	6,91																																																																																															
jul/19	6,79																																																																																															
ago/19	5,79																																																																																															
set/19	5,66																																																																																															
out/19	5,57																																																																																															
nov/19	5,59																																																																																															
dez/19	5,52																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>jan/19</th> <th>fev/19</th> <th>mar/19</th> <th>abr/19</th> <th>mai/19</th> <th>jun/19</th> <th>jul/19</th> <th>ago/19</th> <th>set/19</th> <th>out/19</th> <th>nov/19</th> <th>dez/19</th> <th>Geração de resíduo ao final da obra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geração de resíduo no canteiro (em m³)</td> <td>198,77</td> <td>209,14</td> <td>212,5</td> <td>232,54</td> <td>540,5</td> <td>587,2</td> <td>597,81</td> <td>549,88</td> <td>532,1</td> <td>512,03</td> <td>514,35</td> <td>508,01</td> <td>Geração total de resíduo ao longo da obra (por m³) - kg</td> </tr> <tr> <td>Número de trabalhador no mês</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> <td>42</td> <td>81</td> <td>85</td> <td>88</td> <td>95</td> <td>94</td> <td>92</td> <td>92</td> <td>92</td> <td>5194,83</td> </tr> <tr> <td>Média de geração por trabalhador (em m³)</td> <td>2</td> <td>42478,94</td> </tr> <tr> <td>Geração de resíduos acumulado</td> <td>5,68</td> <td>11,3</td> <td>16,8</td> <td>22,3</td> <td>29,0</td> <td>35,9</td> <td>42,7</td> <td>48,5</td> <td>54,1</td> <td>59,7</td> <td>65,3</td> <td>70,8</td> <td>Meta: 0,4m³/m²</td> </tr> <tr> <td>Índice de geração de resíduo ao longo da obra</td> <td>5,68</td> <td>5,65</td> <td>5,45</td> <td>5,54</td> <td>6,67</td> <td>6,91</td> <td>6,79</td> <td>5,79</td> <td>5,66</td> <td>5,57</td> <td>5,59</td> <td>5,52</td> <td>0,12</td> </tr> </tbody> </table>														jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	Geração de resíduo ao final da obra	Geração de resíduo no canteiro (em m ³)	198,77	209,14	212,5	232,54	540,5	587,2	597,81	549,88	532,1	512,03	514,35	508,01	Geração total de resíduo ao longo da obra (por m ³) - kg	Número de trabalhador no mês	35	37	39	42	81	85	88	95	94	92	92	92	5194,83	Média de geração por trabalhador (em m ³)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42478,94	Geração de resíduos acumulado	5,68	11,3	16,8	22,3	29,0	35,9	42,7	48,5	54,1	59,7	65,3	70,8	Meta: 0,4m ³ /m ²	Índice de geração de resíduo ao longo da obra	5,68	5,65	5,45	5,54	6,67	6,91	6,79	5,79	5,66	5,57	5,59	5,52	0,12
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	Geração de resíduo ao final da obra																																																																																			
Geração de resíduo no canteiro (em m ³)	198,77	209,14	212,5	232,54	540,5	587,2	597,81	549,88	532,1	512,03	514,35	508,01	Geração total de resíduo ao longo da obra (por m ³) - kg																																																																																			
Número de trabalhador no mês	35	37	39	42	81	85	88	95	94	92	92	92	5194,83																																																																																			
Média de geração por trabalhador (em m ³)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42478,94																																																																																			
Geração de resíduos acumulado	5,68	11,3	16,8	22,3	29,0	35,9	42,7	48,5	54,1	59,7	65,3	70,8	Meta: 0,4m ³ /m ²																																																																																			
Índice de geração de resíduo ao longo da obra	5,68	5,65	5,45	5,54	6,67	6,91	6,79	5,79	5,66	5,57	5,59	5,52	0,12																																																																																			

Tabela 2 – Indicados de sustentabilidade – Classe B – Retirado do acervo da obra ABC

ABC Construtora e Incorporadora	INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE - GERAÇÃO DE RESÍDUOS CLASSE B (METAIS)																																																																																															
OBJETIVO: REDUZIR A GERAÇÃO DE RESÍDUO AO LONGO DA OBRA - META: Manter-se abaixo da média de 2m ³ / funcionário																																																																																																
OBJETIVO: ACOMPANHAR O VOLUME DE RESÍDUOS DESCARTADOS CLASSE A EM M3 DE FORMA ACUMULADA - META: Acompanhar o volume de resíduos descartados (em m ³) de forma acumulada																																																																																																
OBJETIVO: REDUZIR A GERAÇÃO DE RESÍDUO AO FINAL DA OBRA - META: Máximo 0,4 m ³ de consumo de resíduo classe A por m ² de área construída																																																																																																
OBRA: RESIDENCIAL PALMEIRAS																																																																																																
<table border="1"> <caption>Data for Bar Chart: Indice de geração de resíduo ao longo da obra</caption> <thead> <tr> <th>Mês</th> <th>Indice de geração de resíduo ao longo da obra (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>jan/19</td><td>11,77</td></tr> <tr><td>fev/19</td><td>13,22</td></tr> <tr><td>mar/19</td><td>25,31</td></tr> <tr><td>abr/19</td><td>25,17</td></tr> <tr><td>mai/19</td><td>23,14</td></tr> <tr><td>jun/19</td><td>23,40</td></tr> <tr><td>jul/19</td><td>22,69</td></tr> <tr><td>ago/19</td><td>25,86</td></tr> <tr><td>set/19</td><td>23,87</td></tr> <tr><td>out/19</td><td>23,05</td></tr> <tr><td>nov/19</td><td>21,97</td></tr> <tr><td>dez/19</td><td>24,45</td></tr> </tbody> </table>												Mês	Indice de geração de resíduo ao longo da obra (kg)	jan/19	11,77	fev/19	13,22	mar/19	25,31	abr/19	25,17	mai/19	23,14	jun/19	23,40	jul/19	22,69	ago/19	25,86	set/19	23,87	out/19	23,05	nov/19	21,97	dez/19	24,45																																																											
Mês	Indice de geração de resíduo ao longo da obra (kg)																																																																																															
jan/19	11,77																																																																																															
fev/19	13,22																																																																																															
mar/19	25,31																																																																																															
abr/19	25,17																																																																																															
mai/19	23,14																																																																																															
jun/19	23,40																																																																																															
jul/19	22,69																																																																																															
ago/19	25,86																																																																																															
set/19	23,87																																																																																															
out/19	23,05																																																																																															
nov/19	21,97																																																																																															
dez/19	24,45																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>jan/19</th> <th>fev/19</th> <th>mar/19</th> <th>abr/19</th> <th>mai/19</th> <th>jun/19</th> <th>jul/19</th> <th>ago/19</th> <th>set/19</th> <th>out/19</th> <th>nov/19</th> <th>dez/19</th> <th>Geração de resíduo ao final da obra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geração de resíduo no canteiro (em kg)</td><td>412</td><td>489</td><td>987</td><td>1.057</td><td>1.874</td><td>1.989</td><td>1.997</td><td>2.457</td><td>2.244</td><td>2.121</td><td>2.021</td><td>2.249</td><td>Geração total de resíduo ao longo da obra (por m³) - kg</td></tr> <tr> <td>Número de trabalhador no mês</td><td>35</td><td>37</td><td>39</td><td>42</td><td>81</td><td>85</td><td>88</td><td>95</td><td>94</td><td>92</td><td>92</td><td>92</td><td>Área construída (m²)</td></tr> <tr> <td>Média de geração por trabalhador (em kg)</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>42478,94</td></tr> <tr> <td>Geração de resíduos acumulado</td><td>11,77</td><td>25,0</td><td>50,3</td><td>75,5</td><td>98,6</td><td>122,0</td><td>144,7</td><td>170,6</td><td>194,4</td><td>217,5</td><td>239,4</td><td>263,9</td><td>Meta: 0,4m³/m²</td></tr> <tr> <td>Indice de geração de resíduo ao longo da obra</td><td>11,77</td><td>13,22</td><td>25,31</td><td>25,17</td><td>23,14</td><td>23,40</td><td>22,69</td><td>25,86</td><td>23,87</td><td>23,05</td><td>21,97</td><td>24,45</td><td>0,47</td></tr> </tbody> </table>														jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	Geração de resíduo ao final da obra	Geração de resíduo no canteiro (em kg)	412	489	987	1.057	1.874	1.989	1.997	2.457	2.244	2.121	2.021	2.249	Geração total de resíduo ao longo da obra (por m ³) - kg	Número de trabalhador no mês	35	37	39	42	81	85	88	95	94	92	92	92	Área construída (m ²)	Média de geração por trabalhador (em kg)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	42478,94	Geração de resíduos acumulado	11,77	25,0	50,3	75,5	98,6	122,0	144,7	170,6	194,4	217,5	239,4	263,9	Meta: 0,4m ³ /m ²	Indice de geração de resíduo ao longo da obra	11,77	13,22	25,31	25,17	23,14	23,40	22,69	25,86	23,87	23,05	21,97	24,45	0,47
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	Geração de resíduo ao final da obra																																																																																			
Geração de resíduo no canteiro (em kg)	412	489	987	1.057	1.874	1.989	1.997	2.457	2.244	2.121	2.021	2.249	Geração total de resíduo ao longo da obra (por m ³) - kg																																																																																			
Número de trabalhador no mês	35	37	39	42	81	85	88	95	94	92	92	92	Área construída (m ²)																																																																																			
Média de geração por trabalhador (em kg)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	42478,94																																																																																			
Geração de resíduos acumulado	11,77	25,0	50,3	75,5	98,6	122,0	144,7	170,6	194,4	217,5	239,4	263,9	Meta: 0,4m ³ /m ²																																																																																			
Indice de geração de resíduo ao longo da obra	11,77	13,22	25,31	25,17	23,14	23,40	22,69	25,86	23,87	23,05	21,97	24,45	0,47																																																																																			