

## **Construção civil, resíduos sólidos e crise urbana: estudo sobre a implantação da centralidade de Kilamba**

**Civil construction, solid waste and urban crisis: study on the implantation of the Kilamba centrality**

**Construcción civil, residuos sólidos y crisis urbana: estudio sobre la implantación de la centralidad Kilamba**

Recebido: 20/08/2021 | Revisado: 25/08/2021 | Aceito: 22/09/2021 | Publicado: 24/09/2021

### **Pascoal Paulo Jorge**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6679-0808>  
Universidade Federal Fluminense, Brasil  
E-mail: paulopascoaljorge@gmail.com

### **Orlando Celso Longo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0323-473X>  
Universidade Federal Fluminense, Brasil  
E-mail: orlandolongo@gmail.com

### **Lourdes Brazil dos Santos Argueta**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5258-3437>  
Universidade Federal Fluminense, Brasil  
E-mail: lourdesbrazils@gmail.com

### **Antônio Paulo Mateus**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0220-6830>  
Universidade Federal Fluminense, Brasil  
E-mail: Apmateus86@gmail.com

### **Salvador Cuhema**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3800-3667>  
Universidade Federal Fluminense, Brasil  
E-mail: cuhemal@gmail.com

### **Resumo**

O presente artigo aborda sobre a produção de resíduos durante o processo de construção da centralidade do Kilamba e os impactos provocados pelo lançamento dos mesmos no ecossistema urbano. Para responder às nossas questões de pesquisa, a estratégia metodológica utilizada foi a qualitativa através do estudo de caso. O objetivo foi identificar os impactos socioambientais no ecossistema urbano de Luanda provocado pela disposição de resíduos proveniente da construção da centralidade do Kilamba. A nossa compreensão sobre o estudo de caso se baseia na perspectiva socioambiental, destacando todos os fatores que afetam os ecossistemas, assim como: contaminação do solo e do ar; comprometimento do lençol freático, disseminação de doenças devido à proliferação de vetores; e avaliação do local. Através de levantamento bibliográfico, escolha e observações, foi possível identificar que houve produção de resíduos, muitos deles tóxicos, como por exemplo, sobras de madeira de diferentes origens, tábuas, tintas, solventes e cal e foram depositados, de forma adequada. Logo, o estudo, propõe a necessidade de adoção de políticas e gestão de resíduos na construção civil e a realização de estudos na perspectiva socioambiental.

**Palavra-chave:** Construção; Resíduos; Socioambientais; Ecossistema.

### **Abstract**

This article discusses the production of waste during the construction process of the Kilamba centrality and the impacts caused by their release in the urban ecosystem. To answer our research questions, a strategic strategy used was the qualitative one through the case study. The objective was to identify the socio-environmental impacts on the urban ecosystem of Luanda caused by the disposal of proven waste from the construction of the Kilamba centrality. Our understanding of the case study is based on a socio-environmental perspective, highlighting all the factors that affect ecosystems, such as: soil and air contamination; compromised water table, spread of diseases due to vector proliferation; and site assessment. Through a bibliographic survey, choice and evaluation, it was possible to identify that there was production of residues, many of them toxic, such as, for example, leftover wood from different origins, boards, paints, solvents and lime, and they were deposited in an appropriate manner. Therefore, the study proposes the need to adopt policies and waste management in civil construction and to carry out studies from a socio-environmental perspective.

**Keywords:** Construction; Waste; Social and environmental; Ecosystem.

## Resumen

Este artículo analiza la producción de residuos durante el proceso de construcción de la centralidad de Kilamba y los impactos causados por su liberación en el ecosistema urbano. Para responder a nuestras preguntas de investigación, la estrategia metodológica utilizada fue cualitativa a través del estudio de caso. El objetivo fue identificar los impactos sociales y ambientales en el ecosistema urbano de Luanda provocados por la disposición de los residuos de la construcción de la centralidad de Kilamba. Nuestra comprensión del estudio de caso se basa en una perspectiva socioambiental, destacando todos los factores que afectan a los ecosistemas, tales como: contaminación del suelo y el aire; nivel freático comprometido, propagación de enfermedades debido a la proliferación de vectores; y evaluación del sitio. Mediante un relevamiento bibliográfico, elección y observaciones, se pudo identificar que hubo producción de residuos, muchos de ellos tóxicos, como, por ejemplo, restos de madera de diferentes orígenes, tableros, pinturas, solventes y cal, y fueron depositados adecuadamente. Por tanto, el estudio plantea la necesidad de adoptar políticas y gestión de residuos en la construcción civil y realizar estudios desde una perspectiva socioambiental.

**Palabras clave:** Construcción; Disperdicio; Social Ambiental; Ecosistema.

## 1. Introdução

A construção civil é um setor que engloba uma ampla gama de atividades, onde participam engenheiros civis e arquitetos em colaboração com especialistas e técnicos de outras disciplinas. Ele é composto por uma complexa cadeia produtiva que abrange setores industriais diversos, tais como: mineração, siderurgia do aço, metalurgia do alumínio e do cobre, vidro, cerâmica, madeira, plástico e equipamentos elétricos e mecânico, fios, cabos e diversos prestadores de serviços, como escritório de projetos arquitetônicos, serviços de engenharia e empreiteiros etc. (Amorim, 1995; Mello 2007).

O setor da construção civil desponta trazendo uma quantidade considerável de benefícios, tanto econômicos quanto sociais (Laruccia, 2014), mas também se tem se tornando uma preocupação quanto ao desenvolvimento sustentável (Pinheiro, 2015). Segundo Brasil, 2010 grande quantidade do material que é gerado pelos diversos processos envolvidos dentro do setor da construção civil, é constituído por material que não se pode ser descartado in natura a céu aberto.

Um dos aspectos da construção civil é a geração de resíduos sólidos, que ocorre na maior parte dos países. Dados levantados por Scheneider (2004) sobre o impacto ambiental causado pela construção civil mostram que a alta produção de resíduos é uma questão mundial. Os Estados Unidos de América, por exemplo, geram, aproximadamente, 136 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição (RDC) por ano, Suécia 1,26 milhões de toneladas ao ano, e a Holanda com 12,8-20,2 milhões de t/ano, Reino unido aparece com 50-70 milhões t/ano, a Bélgica com 7,5-34,7 milhões t/ano, Dinamarca 2,3-10,7 milhões t/ano Itália 35-40 milhões t/ano, Alemanha 79-300 milhões t/ano, Japão 99 milhões t/ano, Brasil 31 milhões t/ano, Portugal 3,2-4,4 milhões t/ano.

Muito embora a maior parte dos países tenha elaborado uma legislação, o diagnóstico ainda continua apresentando dados de produção de resíduos muito altos e mantendo uma tendência crescente.

Em Portugal há uma legislação, mas ainda ocorre uma série de impactos, o que é creditado à utilização de mão de obra não qualificada e utilização de sistemas construtivos tradicionais:

“Todavia, a Indústria da Construção continua a ser um dos setores industriais a recorrer à utilização de mão-de-obra não qualificada e aos sistemas construtivos tradicionais, o que constitui uma atividade econômica com um impacto negativo extremamente significativo, isto porque, tem um consumo elevado dos recursos natural (matérias primas) e energético (energias não renováveis), com uma produção elevada de resíduos. (Mateus & Bragança, 2004).

Em Angola, a construção das centralidades e a geração de um montante significativo de rejeitos, lançados em locais inadequados, sem que houvesse estudos significativos, levaram-se a propor um estudo, cujo problema de pesquisa foi: os impactos socioambientais provocados no ecossistema urbano de Luanda. Considerando-se o quadro de crescimento da construção civil a partir do final da guerra, interessou-me identificar os impactos causados pela disposição dos resíduos em locais inadequados no ecossistema urbano do kilamba.

Os ecossistemas urbanos podem ser entendidos como:

“Uma comunidade de plantas, animais e seres humanos que habitam um mesmo ambiente urbano. Embora as cidades sejam áreas fisicamente dominadas por estruturas construídas, como edifícios, estradas ou redes de esgotos e de energia, podem também conter uma diversidade de espaços verdes (parques, pátios, ruas arborizadas, vias verdes, linhas de água urbanas, complexos comerciais integrados na paisagem, lotes não edificados) que constituem o pulmão do ecossistema urbano”. Fórum das cidades Ecossistema urbano Fórum das Cidades ([forumdascidades.pt](http://forumdascidades.pt)).

Ou seja, trata-se de uma cidade com uma diversidade de ocupantes, que no presente estudo referem-se a uma população com cerca de 2,572 milhões habitantes e igualmente com um ecossistema diversificado, constituído por municípios, comunas e distritos e, que em cada um deles abriga uma riqueza de vegetação e espécies de animais com espécies endêmicas e raras. Há florestas, rios, montanhas e planícies.

Os ecossistemas não são um amontoado de elementos separados ou fragmentados. Eles formam um conjunto, constituindo-se em um único organismo, que desempenham funções sociais, ambientais e ecológicas.

Eles também sofrem muitas agressões que causam modificações nos elementos e em todo o organismo, sendo as “modificações do solo e da cobertura vegetal, assim como da temperatura e da disponibilidade de água”. Fórum das cidades

O estudo se constituiu em um estudo de caso, simples e específico, sendo delimitado e contextualizado, no cenário urbano de Luanda, no município do Kilamba. Ao mesmo tempo em que se tratou de um estudo semelhante a outros realizados ou em curso sobre a questão dos resíduos da construção civil é também distinto, pois tem um interesse próprio, único, particular, que é a identificação dos impactos socioambientais no espaço urbanos provocados no pós-construção com os lançamentos dos resíduos em locais inadequados com e o comprometimento do ecossistema urbano, significando um potencial na investigação científica em diversas áreas do conhecimento.

Também é um estudo particular que procurou compreender melhor a participação da construção civil, através da construção da centralidade do Kilamba na degradação socioambiental urbana. O estudo foi realizado numa perspectiva ambiental, cujos principais autores aparecem no capítulo sobre as abordagens teóricas.

O estudo partiu do levantamento dos resíduos produzidos durante a construção da centralidade do Kilamba, identificando os locais em que foram depositados e as mudanças provocadas, de acordo com a fala dos moradores, relato de técnicos e dados em documentos oficiais.

Em Angola os estudos sobre os impactos da construção civil ainda são incipientes Podemos citar os realizados por Cristina Cruz, Odebrecht e Laboratório de Engenharia de Angola. Em tais estudos são abordados como as áreas estão degradadas em Angola devido à extração anárquica, construção sem plano de gerenciamento de resíduos, e sua destinação irregulares provocam sérios problemas a conservação do ambiente, contribuindo para a poluição.

Estudar sobre esse assunto, tendo como foco a construção das centralidades constitui-se em tarefa desafiadora e instigante. Desafiadora porque muito embora haja algumas informações, elas estão dispersas, tendo que ser garimpadas junto a instituições e pessoas, nem sempre dispostas a colaborar.

Em relação a pesquisas acadêmicas o número é reduzido, o que não permite identificar contribuições, mesmo dentro das instituições de Engenharia Civil, Arquitetura ou outra área a fim. Não há publicações, diálogos, que tenham produzido certo acúmulo de conhecimento. Isso significa ter que partir de um ponto inicial, ir Tateando em busca de referenciais, autores, e principalmente as lacunas a serem preenchidas. Esse foi meu grande desafio e enfrenta-lo foi a principio um pouco assustador, deixando-me em dúvida se realmente daria conta de tal empreitada acadêmica. Vencidos os primeiros temores, a tarefa passou ser instigante uma vez que me mostrou toda a potencialidade do estudo em termos de contribuições teóricas para o campo da engenharia civil, arquitetura, geografia e contribuições para o setor da construção civil e o poder público de assustador passaram a ser atraente.

Tais tipos de estudos não são muito comuns no campo da Engenharia Civil, principalmente envolvendo a cidade, que ainda é percebida por muitos profissionais como um grande canteiro de obras, passível de receber intervenções a qualquer tempo, considerando tão somente os aspectos técnicos e urbanísticos.

Porém há uma linha de pesquisas denominada de Engenharia e desenvolvimento Social que chama a atenção para a necessidade de que sejam realizadas reflexões sobre a engenharia com uma preocupação com as questões, que apesar de estarem relacionadas aos canteiros de obras, permanecem esquecidas. Meu estudo se insere nessa vertente.

As conexões entre engenharia e desenvolvimento social ganham destaque na última década dentro das universidades brasileiras. Embora não seja um tema novo, dá origem a uma área que direciona seus esforços para atividades de ensino e de extensão e, muitas vezes, deixa de lado as atividades de pesquisa e, especialmente, a publicação de suas análises e resultados em teses, dissertações e artigos científicos.

O estudo segue a vertente de pesquisas e publicação de resultados, contribuindo para explicitar as conexões entre Engenharia e questões sociais. E por ser nessa linha social é que o estudo de caso, como metodologia de pesquisa foi escolhido. Estudo quali-quantitativo mais compatível com meu objeto, meus objetivos e principalmente minha formação. O fio condutor é a ideia de que é preciso construir respostas teóricas e metodológicas, num cenário de poucas produções.

O artigo está organizado da seguinte forma: Introdução, Capítulo 1, apresentação dos Impactos, Capítulo 2, apresentação das Vertentes Teóricas, Capítulo 3, os Resultados e Discussões e as Conclusões.

## **2. Metodologia**

Para a realização da pesquisa foi utilizada uma estratégia de investigação qualitativa através de um estudo de caso. Esta estratégia metodológica foi escolhida por permitir ao investigador um aprofundamento em relação ao fenômeno estudado, revelando nuances difíceis de serem enxergadas “a olho nu”. Além disso, o estudo de caso favorece uma visão holística sobre os acontecimentos da vida real.

Por ser considerada uma investigação empírica, que compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados, que propicia a busca, a partir de categorização tanto o que é comum quanto o que é particular em cada caso, pode resultar na apresentação de alguma coisa original em decorrência da natureza, histórico de caso e o contexto em que se insere.

Considerando outras variáveis definidas comumente à investigação para coletar informações através de dados, números, quantificar opiniões predeterminando um formato mais estruturado.

Na presente pesquisa, o estudo de caso é compreendido na perspectiva de Good e Hatt, (1979). Segundo eles é um meio de organizar os dados, preservando o caráter unitário do objeto estudado. Para eles a unidade se constitui em um todo, incluindo o seu desenvolvimento (pessoas, família, conjunto de relações ou processos etc). Consideram a totalidade de qualquer objeto, uma construção mental e a investigação como uma unidade são características importantes para o objeto de estudo de uma pesquisa.

Conforme os objetivos da investigação, os estudos de casos podem ser classificados como intrínseco ou particular, quando procura compreender melhor um caso particular em si, em seus aspectos intrínsecos; instrumental, quando se examina um caso pra compreender melhor outra questão, algo mais amplo que pode orientar estudos ou ser instrumento para pesquisas posteriores; coletivo quando estende o estudo a outros casos instrumentais conexos com objetivos de ampliar a compreensão ou teorização sobre um conjunto ainda maior de casos.

O presente estudo se constituiu em um estudo de caso, simples e específico, sendo delimitado e contextualizado, no cenário urbano de Luanda, no município de Belas. Ao mesmo tempo em que se trata de um estudo semelhante a outros realizados

ou em curso sobre a questão dos resíduos da construção civil é também distinto, pois tem um interesse próprio, único, particular, que é a identificação dos impactos socioambientais no espaço urbanos provocados no pós-construção com os lançamentos dos resíduos em locais inadequados com o comprometimento do ecossistema urbano, significando um potencial na investigação científica em diversas áreas do conhecimento.

Também é um estudo particular que procurou compreender melhor a participação da construção civil, através da construção da centralidade do Kilamba na degradação socioambiental urbana.

Ao realizarmos o estudo procuramos empregar os procedimentos metodológicos como protocolo do estudo; preparação prévia para o trabalho de campo; estabelecimento de base de dados, conforme recomendação de diversos autores. Tais procedimentos foram seguidos, conforme detalhamento a seguir.

## O Caso Estudado

O caso estudado compreende a centralidade de Kilamba e a produção de resíduos durante seu processo de construção e os impactos provocados pelo lançamento dos mesmos no ecossistema urbano. Trata-se de um estudo significativo e de interesse público em geral. É significativo porque aborda um tema, cujos impactos estão presentes em vários países, sendo investigados sob vários enfoques, demonstrando ser de interesse dos governos, empresas e a sociedade. É de interesse público, porque tem implicações sociais, econômicas, ambientais e ecológicas. É um tema de relevância e urgência, que precisa ser investigado.

As centralidades são um tipo de construção realizadas em Angola a partir dos anos 2008, visando atender a demanda de habitação por parte da população. Constituem um conjunto de obras que abrange: Construção de casas, equipamentos sociais tais como jardins de infância, escolas primárias e secundárias parques comunitários, praça central e áreas de lazer.

Além de Kilamba foram construídas mais 15 centralidades, distribuídas em 7 províncias já concluídas, no plano do executivo, prevê-se a construção de mais de cerca de 36 centralidades em outras províncias. As centralidades para além de dar respostas sobre o problema de déficit habitacional, elas vem para descentralizar, criar condições para o acesso à habitação a preços sustentáveis, ao aumento demográfico, à criação de infraestruturas, de zonas de lazer e de equipamentos e, quanto a Luanda, para aliviar a pressão sobre uma cidade que continua dimensionada para cerca de meio milhão de cidadãos, estando sem qualquer possibilidade de suportar a pressão dos últimos anos.

A centralidade do Kilamba foi por mim escolhida, tendo em vista que é o primeiro e maior projeto habitacional a ser construído na Angola e por ser considerada uma das referências da construção civil na África, devido a sua dimensão e características arquitetônicas.

A busca das evidências sobre os principais impactos e o comprometimento do ecossistema em virtude da destinação inadequada dos resíduos se deu de forma aprofundada, num período de 6 meses, compreendendo o seguinte percurso:

*1. Inicialmente se fez revisão da bibliografia da área da engenharia civil e sobre os resíduos sólidos.* Para identificar os autores usamos Google acadêmico, Scielo, e Portal CAPS. Além das buscas nestas bases de dados Além das buscas feitas nessas bases também busquei orientações juntos à profissionais da área de construção civil com muitos anos de experiência nos mais diversos segmentos, e que ainda atuam no setor para ter esclarecimentos sobre alguns aspectos.

*2. Construção do referencial teórico.* O Marco teórico foi construído com a contribuição de diversos autores, o que nos permitiu identificar, as principais abordagens sobre os temas dos resíduos da construção civil. Levando em consideração o nosso objeto de pesquisa e às questões orientadoras decidimos trabalhar com a abordagem socioambiental. A escolha do marco teórico se deu num contexto de ampla discussão com orientadora e contribuições de outros profissionais. Desta forma podemos dizer que a presente pesquisa apresenta uma abordagem com um teor científico.

3. *Em seguida fizemos o levantamento dos principais resíduos produzidos pela construção civil.* O levantamento foi realizado através das contribuições de artigos, livros e relatórios técnicos, do Brasil e de outros países. Após a identificação, as informações foram sistematizadas de acordo com classificação internacional.

Nesta etapa podemos dizer que o maior número de material produzido foi Argamassa e o concreto, tinta, madeira devido aos componentes de sua fabricação.

4. *identificação dos resíduos produzidos na construção da centralidade do Kilamba.* Foram identificados através de levantamento de informações junto a construtora da centralidade do Kilamba, leitura de componentes do projeto da obra porque neste havia informações de materiais utilizado na construção. Aplicação de questionário com perguntas abertas e fechadas sobre os resíduos produzidos e a destinação dada aos mesmos para 6 encarregados, 3 técnicos e 1 engenheiros que atuaram na construção. Por ter passado muito tempo de construção não tinha acesso direto a construtora. Como na Angola não há registros acessíveis, o recurso foi entrevistar encarregados, técnicos e engenheiros que ainda estão presentes nos canteiros de obras implementados nas centralidades e alguns escritórios que respondem por questões técnicas pontuais.

Sistematização dos resíduos produzidos que foram agrupados em uma tabela.

5. *Identificação da destinação dos resíduos produzidos.* Além das informações obtidas junto aos encarregados, técnicos e engenheiros também obtivemos informações junto a antigos operários e moradores do entorno.

6. Após a identificação do local procuramos identificar os impactos tendo como referencia os impactos sociais ecológicos e ambientais. Os procedimentos seguidos foram os seguintes:

1º Levantamento das características sociais, ambientais e ecológicas de cada um dos locais, antes da disposição dos resíduos e após a implementação, por meio de uma entrevista com os moradores com idades compreendidas entre 18 e 50 anos.

2º Registros de imagem dos locais, capturados com uma câmara fotográfica de um celular.

7. *Em seguida investigamos os impactos desses resíduos, que se processou da seguinte forma:*

a) visitas aos locais foram realizadas num período de dois meses (Janeiro a fevereiro) com a duração variada de 2 a 3 horas cada uma. Na primeira conversamos com os moradores e fotografamos alguns pontos.

b) Em seguida realizamos entrevistas abordando os seguintes aspectos:

As transformações físicas do local

As transformações ambientais

As transformações ecológicas

Foram entrevistadas 10 pessoas.

As respostas foram utilizadas para a identificação dos impactos

8. *Identificação dos impactos.* Foi identificado impactos sociais, ambientais, ecológicos e económicos

9. *Análise e discussão dos resultados,* como referencia as abordagens ambiental

10. *Elaboração da conclusão.*

### **3. Os Impactos da Construção Civil: uma breve apresentação**

O montante de resíduos gerados causa impacto, quando não fecha o seu ciclo produtivo, lançando seus resíduos em locais inadequados. Tais impactos podem ser classificados como ambientais, ecológicos, econômicos e sociais.

Os impactos ambientais são alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta e indiretamente afeta a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as atividades sociais; econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio Ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. (Müller-Plantiberg & Ab' Saber. (1998) p. 54).

Desta maneira, percebem-se os impactos ambientais causados pela construção civil, estão ligados de forma direta e proporcional à sua tarefa social e englobando uma variedade de subsetores, responsáveis por uma gama de impactos, que vão desde a extração de matéria-prima, à produção de materiais, passando pela construção residencial, e obra de infraestrutura (Silva, 2003).

Os impactos sociais são as alterações das identidades culturais de uma comunidade, e que consiste na apropriação de espaço, que rompe com os equilíbrios básicos entre a cultura e a natureza, provocando alterações das condições de vida, comprometimento da saúde, alterações na dinâmica de atividade.

Elas são vistas na modificação da estrutura imobiliária local, alteração do cotidiano da comunidade, choque cultural com a comunidade, acidente do tráfego, e de importação de doenças dentre outros.

Impactos econômicos são as dinâmicas regionais vinculados à atividade da construção civil sem a inclusão socioeconômico da população local. A geração de renda e emprego que não oferecem oportunidades aos locais, interferência na economia local, e alterações no setor de comércio.

Logo no âmbito do aspecto dos impactos econômicos verifica-se a característica típica da conjunção dos efeitos da alteração na qualidade socioeconômica dos moradores.

Impactos ecológicos são as interferências que ocorrem nas faunas e floras e a alteração na dinâmica dos ecossistemas sobre a ecologia local, dentre muitos fatores provocados pela construção civil, como; a lixiviação, a decomposição, solubilidade, o processo de adsorção/desorção e a retirada das plantas dentre outros indicam a persistência da degradação do espaço ecológico resultado da atividade a construção civil.

Apesar dos impactos socioambientais causados pelo setor da construção civil, não se pode negar a importância da indústria da construção civil, quando se atenta para algumas de suas características estruturais: ela atua de forma significativa no PIB de qualquer país, sendo de 3% a 5% nos países desenvolvidos, e de 5% a 10% nos em desenvolvimento, e ainda, absorve um número elevado de mão-de-obra, independente de nível de desenvolvimento econômico (Barreiro & Júnior, 2003).

### ***Resíduos Sólidos e as Abordagens Teóricas***

As discussões sobre questões dos resíduos sólidos produzidos pela construção civil vêm sendo realizadas desde os anos 80 no Brasil e exterior. Através da revisão bibliográfica foi possível identificar quatro abordagens: abordagem ambiental, abordagem progressiva, abordagem da logística reversa e a abordagem econômica.

#### *a) Abordagem Ambiental*

Abordagem ambiental é a discussão dos planos de desenvolvimento humano com a preocupação nos recursos naturais baseando em três princípios básicos: a conservação dos sistemas ecológicos sustentadores da vida e da biodiversidade; a garantia da sustentabilidade dos usos dos recursos renováveis e a manutenção das ações humanas dentro da capacidade de carga dos ecossistemas sustentadores.

As discussões sobre os resíduos da construção civil numa perspectiva ambiental destacam o fato de que esse setor é uma das atividades que mais causam impactos ambientais, sendo considerada como o maior gerador de resíduos sólidos da sociedade. Estudos mostram que mais da metade dos resíduos sólidos gerados são provenientes de construções e demolições, Além disso, (RDC) representam sério risco ao meio ambiente.

Os RCC são partes integrantes dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e representam percentuais que podem variar entre 54% e 70% de toda massa de resíduos sólidos gerada em município. Estes percentuais equivalem à geração per capita entre 0,40 e 0,76 toneladas por habitantes/por ano. Pinto (1999).

Do ponto de vista ambiental, a ausência de gestão de RCC por parte das empresas construtoras tem provocado uma série de impactos nas cidades, uma vez que estes resíduos ainda são dispostos clandestinamente em locais impróprios, como terrenos baldios, margens de rios e córregos, e geram problemas como; enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças e contaminação do ar, água e solo. (Marques Neto, 2005).

A gestão dos resíduos sólidos deve ser priorizada em todas as etapas.

Segundo Schalch In Marques e Neto, (2005), a gestão de resíduos sólidos tem papel de deliberar, por intermédio da ação administrativa, do controle e do planejamento de todas as etapas do processo; a prevenção; a avaliação do ciclo de vida; a minimização das quantidades produzidas, por meio da redução, da reutilização e da reciclagem; o tratamento e a deposição final.

“Este setor tem um papel fundamental e estratégico no processo do crescimento econômico por contribuir diretamente com o déficit habitacional e geração de empregos. No entanto o gerenciamento do enorme volume de RCC diretamente produzido no canteiro de obras é um dos principais desafios das empresas construtoras” (Marques Neto, 2005).

#### *b) Abordagem progressiva*

Abordagem Progressiva é a discussão que consiste em aprimorar a redução dos resíduos na produção das edificações preconizando a gestão de consumo de materiais nos canteiros de obras com base em indicadores de desempenho e na aplicação do princípio de melhoria contínua.

Foram realizados vários trabalhos sobre o assunto tanto no Brasil como exterior. No Brasil destacam-se as seguintes pesquisas;

Pinto (1989) pela análise e estimativas das perdas financeiras na construção de edificações; Soibelman (1993), pelo número de casos estudados e pelo efetivo acompanhamento do processo de produção na quantificação das perdas; Santos (1995), pelo caráter proativo quanto a detecção e quanto as ações para a redução das perdas de materiais; e, mais recentemente, Bogado (1998), que realizou um estudo específico na execução da estrutura de concreto armado.

E no exterior, destacam-se os seguintes trabalhos realizados por Skoyles (1987), no Reino Unido, iniciado na década de 60, que serviram de base para os principais trabalhos realizados no Brasil e no exterior. Além destes, destacam-se também trabalhos realizados por Enshassi (1996), Hong Kong Polytechnic (1993) e Mcdonald e Smithers (1998).

Todos os trabalhos pesquisados por autores mencionados acima tiveram vinculados num objetivo comum, que foi a mensuração das perdas de materiais e a identificação das causas e origens.

#### *c) Abordagem de Logística Reversa*

O termo Logístico é associado à administração do fluxo de um produto, desde a sua origem (fabricação) até o seu consumo. Existe porem o reverso desde fluxo que trata deste produto quando ele sai do consumidor até à sua origem. A este fluxo chama-se de Logística Reversa.

Segundo Mulher (2005), pode-se classificar Logística Reversa como contrário da Logística que já se conhece, entretanto assim como um planejamento convencional o planejamento reverso também necessita de um gerenciamento, devido ambos controlam a demanda do serviço/níveis de armazenagem, transporte, entre outros.

Ambola Leite (2002), define a logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera, controla fluxo do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo produtivo, por meios de canais de distribuição reversos, agregando a esses produtos valor econômico, ecológico, e outros.



O conceito de logística reversa é bastante amplo, várias são as definições relacionadas ao tema para Rogers e Tibben-Lembke (1999) apud Hernández et al. (2002), pode-se definir a logística reversa como área da logística empresarial que planeja, opera, ou controla os fluxos reversos de matérias primas, estocagem e os produtos finais, como também as informações desde produtos, do ponto do consumidor até a fábrica, com função de recuperar valor e gerar benefícios nas esferas econômica e socioambiental.

A logística reversa na construção civil tem por finalidade tratar dos fluxos dos materiais onde seu início se dá nos pontos de consumo de produtos e seu final se dá nos pontos de origem. Conforme Guarnieri (2011), o principal objetivo é recuperar seu valor ou descartar de forma adequada, para contribuir com o meio ambiente, social, e econômico em que se pode citar como fatores comerciais a eliminação de produtos danificado no mercado, atitude social e as embalagens (descartáveis, reutilizáveis, recicláveis).

Seria então o caso de se ter uma disposição dos resíduos que permitisse a coleta, sua reutilização, reaproveitamento e reciclagem;

#### *d) Abordagem econômica*

A construção civil tem grande participação na economia, aproximadamente 40% na economia mundial (Hansen, 2008). Em contrapartida a questão dos Resíduos sólidos da construção civil vem sendo alvo de grande preocupação e discussões, por ser um setor de intensa geração de Resíduos, representando de 51% dos resíduos sólidos urbanos segundo Marques Neto (2005), e pela inexistência de área de transbordo de triagem e de usinas para reciclagem na maioria dos municípios Brasileiros (Evangelista, Costa & Zanta, 2010).

De acordo com Alves e Quelhas (2004), em todo o mundo, o setor da construção civil se destaca como maior consumidor de recursos naturais, principalmente de argamassa e areia e maior gerador de resíduos, portanto é considerado um dos grandes causadores de impactos ambientais.

A geração de resíduos sólidos é um dos problemas mais agravantes da sociedade contemporânea, reforçado pelo crescimento gradativo e desordenado da população, pela aceleração do processo de ocupação do território urbano e pelo crescimento acentuado dos bens de consumo popularizado pelo aumento da produção industrial. A política de gestão de resíduos deve atuar de forma não só a garantir a coleta, o tratamento e a deposição, mas principalmente deve estimular a produção de uma menor quantidade de resíduos desde a sua geração. A política ambiental deve ter como prioridade um ecological cycle management, um sistema circular no qual a quantidade de resíduos reaproveitados seja cada vez maior e a de resíduos gerados, cada vez menores. (Demajorovic, J. 1995).

De acordo com Bernstein (1991), os dois principais métodos em destaque na literatura utilizado na política de gestão ambiental são: I) Comando e Controle; II) Instrumento Econômico. Porém, a escolha entre um método ou outro não é simples, mostrando mais adequado fazer um balanço harmonioso entre os dois.

Cada uma das abordagens é importante, na medida em que permite a identificação dos impactos provocados e fornece pistas de como serem minimizados:

A Abordagem ambiental, a partir das transformações que decorrem no crescente desenvolvimento humano e urbanização, apresenta sua preocupação relativamente aos recursos naturais, tendo em vista a maneira predatória que os recursos naturais são utilizados. Ela busca a partir de três princípios básicos, apresentar meios de amenizar as degradações do meio ambiente, resultado da exploração dos recursos naturais, apelando para o uso sustentável dos recursos e conservação dos ecossistemas.

Já a abordagem progressiva, a partir das ações que objetivam o melhoramento relativamente a geração de resíduos na construção de edifícios, busca apresentar um combate após um diagnóstico que se baseiam em várias etapas do processo de

construção. Logo, a abordagem progressiva visa apresentar pistas que apontam as medidas de redução de geração de resíduos diretamente da fonte, assim como alertar a necessidade de se envolver diferentes agentes da cadeia produtiva.

A abordagem da logística reversa apresenta uma visão de reinserir os resíduos que já esgotaram o seu ciclo de vida, uma maneira de se reduzir a destinação inadequada dos mesmos. Neste sentido, a logística reversa apela para o reuso e a reciclagem dos resíduos sólidos. Trata-se de um instrumento importante de desenvolvimento social, econômico e sustentável, caracterizado por procedimento e ações que visam destinação ambientalmente adequada dos resíduos ou a restituição da coleta destes para o reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

E por último a abordagem econômica apresenta forma de melhorar os processos e seus resultados, ou seja, é uma alternativa que garante uma construção civil mais produtiva e eficiente. Sendo assim, a abordagem econômica apresenta seus principais métodos como forma de amenizar as degradações ambientais, que vão regularizar o máximo possível o uso e a destinação dos recursos naturais.

#### **4. Resultados e Discussões**

As mudanças provocadas pela disposição dos RCCs e outros resíduos, relatadas pelos moradores provocaram impactos sociais, ambientais, ecológicos e econômicos, os quais serão discutidos e analisados de acordo com os princípios da abordagem ambiental. Essa abordagem discute os planos de desenvolvimento humano e econômico, com a preocupação nos recursos naturais, baseando em três princípios básicos: a conservação dos sistemas ecológicos sustentadores da vida e da biodiversidade; a garantia da sustentabilidade dos usos dos recursos renováveis e a manutenção das ações humanas dentro da capacidade de carga dos ecossistemas sustentadores.

##### **Os Impactos Provocados**

- *Sociais*

Esses impactos referem-se às alterações das identidades culturais de uma comunidade, se impondo nela uma forma particular de apropriação de espaço que rompe com os equilíbrios básicos entre a cultura e a natureza, provocando alterações das condições de vida, comprometimento da saúde, alterações na dinâmica de atividade. Devido a disposição dos RCCs alguns moradores abandonaram o local, mudando suas dinâmicas e vida; Também houve o comprometimento da saúde de alguns moradores e deterioração da qualidade de vida, sobretudo no que se refere à violência.

Alteração na qualidade de vida.

Uma das queixas mais recorrentes dos moradores era da perda da tranquilidade do local, devido a presença de novas pessoas e o aumento da violência.

As alterações ocorreram devido aos seguintes fatores:

- Perda dos espaços de lazer - Em virtude do aumento da quantidade de RCC;
- Exposição das crianças a perigos - Devido ao acúmulo de águas durante as chuvas;
- Ocorrência de doenças de pele e respiratórias - Provocadas pela toxicidade dos materiais;
- Comprometimento da paisagem - Provocada pela construção de moradias precárias;
- Criação de lixões - Os moradores relataram que além dos RCC os locais também passaram a receber outros resíduos

com grande quantidade de embalagens com restos de diversos materiais.

- *Econômicos*

Verificam-se através da característica típica da conjunção dos efeitos da alteração na qualidade socioeconômica dos moradores.

A colocação dos RCC's provocou, por um lado, a saída de moradores, insatisfeitos com as alterações do local e por outro, a chegada de pessoas que passaram a sobreviver da coleta e venda de materiais.

- *Ecológicos*

Refere-se à degradação do espaço ecológico, sobretudo o comprometimento da fauna e flora.

Muito embora não haja relatos sobre as perdas ecológicas, o fato de haver contaminação do solo, ar e lençol freático indica a possibilidade comprometimento da fauna e flora.

Os odores e gases nocivos que podem ser liberados de terrenos contaminados como as substâncias tóxicas presentes nos lixões estudados; Elas podem ser transferidas como gases subterrâneos e atingir os aquíferos essenciais para a população humana, infiltrando-se em redes de distribuição de água potável, e fazendo com que essas substâncias tóxicas influenciem negativamente o crescimento de plantas, podendo causar a supressão de espécies presentes no meio provocando, um desequilíbrio ecológico.

- *Ambientais*

São alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causados por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta e indiretamente afetam a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as atividades sociais; econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio Ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. (Müller-Plantiberg & Ab' Saber, 1998 p. 54).

Nos locais estudados houve:

Contaminação do solo - De acordo com o levantamento realizado, os produtos mais poluentes encontrados nos lixões de Kilamba foram argamassa, o concreto, a tinta e a madeira com resto de vernizes e tintas, devido aos componentes de sua fabricação. Muitos deles em grande quantidade, devido à cultura do desperdício. Isso contribuiu para que o solo fosse contaminado.

Contaminação do ar - Os produtos disposto reagem entre si, podendo provocar reações com emissões de gases tóxicos que ao serem liberados na atmosfera, causam mau cheiro, que exala todo o tempo e com mais intensidade em dias de sol forte.

Contaminação do lençol freático - Com a decomposição de alguns dos RCC's há liberação do chorume, líquido tóxico, que contamina o solo, podendo chegar até o lençol freático.

Esse talvez seja um dos impactos mais perceptíveis nos locais que receberam os RCCs: contaminação do solo, ar, lençol freático, proliferação de vetores transmissores de doenças.

Há necessidade de entender e dar a devida atenção a essa situação de contaminação química do solo e a deterioração da qualidade do ar, por apresentar perigos iminentes à vida e ao meio ambiente. Elas representam risco à saúde pública porque as substâncias tóxicas presentes podem entrar em contato direto com a pele ou serem ingeridas ou fixar-se em separação sólidas e serem inaladas. Ou seja, comprometem a qualidade de vida tendo as crianças como as mais vulneráveis, os idosos e as pessoas que já apresentam doenças respiratórias uma vez que as doenças como (asma bronquites e câncer do pulmão) são as doenças mais frequentes provocadas pela deterioração da qualidade do ar.

Além das doenças respiratórias há risco de doenças cardíacas:

A mortalidade por doenças cardiovasculares também tem sido relacionada à deterioração da qualidade do ar, sinais cada vez mais evidentes mostram que as concentrações de poluentes do ar tornam a vida humana mais fragiliza.

Além desses comprometimentos também foi possível identificar a poluição visual a interdição da drenagem urbana, tráfego de pedestres e veículos prejudicados, presença de resíduos, dentre outros.

## 5. Considerações Finais

Partindo do levantamento dos resíduos produzidos durante a construção da centralidade do Kilamba, identificando os locais em que foram depositados e as mudanças provocadas, de acordo com a fala dos moradores, o estudo numa perspectiva ambiental, contribuiu para as seguintes conclusões:

A Engenharia Civil, apesar dos benefícios em termos de crescimento do PIB, ampliação e melhoria de infraestrutura urbana tem um lado reverso que compromete os benefícios devido aos impactos que provoca em todas as suas etapas.

O setor da construção civil continua sendo responsável por um percentual alto de Resíduos

A existência de uma legislação em Angola não tem dado conta de evitar os abusos, sobretudo no que se refere à destinação dos RCC's produzidos.

A construção da centralidade do Kilamba ampliou a oferta de moradias, criou novas espacialidades com serviços e equipamento gerou empregos, conferiu a Luanda novas paisagens, mas criou uma série de problemas para um número significativo da população pobre e teve aumento de vulnerabilidade, principalmente em termos de saúde e segurança.

Que a disposição dos RCC's em locais inadequados provoca impactos complexos que podem se intensificar a curto, médio e longo prazo em termos sociais, econômicos, ambientais e ecológicos.

Que pode haver um aumento da vulnerabilidade, principalmente em termos de comprometimento da saúde e segurança.

Que as grandes questões ambientais globais, como a extinção da biodiversidade e não apenas crise da água e aquecimento global, está relacionada com a construção civil.

Que as populações podem exercer um papel importante no enfrentamento da desobediência das legislações.

Que a Engenharia Civil precisa incluir no processo de formação de seus futuros profissionais questões mais sociais, mostrando que ela tem muitas contribuições que poderão ser potencializadas na interface com outras áreas.

Diante dessas conclusões, o que é preciso ser feito?

Primeiro: o lado reverso da Engenharia Civil precisa ser apresentado e discutido, de modo que sejam construídas estratégias de enfrentamento e minimização. A construção das centralidades, estudado nessa pesquisa, se insere no plano de desenvolvimento implementado em Angola, que foi o Programa Nacional de Urbanismo e Habitação, executado no período de 2009 a 2012. Tratou-se do instrumento estratégico da Política de Fomento e Habitação, tendo por base a Lei Habitacional (Lei n.º 3/07, de 3 de setembro). O Programa apoiou-se em três eixos fundamentais: fomento de habitação (através várias modalidades: habitações sociais, autoconstrução dirigida, habitação a renda acessível) desenvolvimento de novas centralidades e requalificação urbana.

O plano envolveu um grande volume de obras nos quais estiveram envolvidos uma diversidade de agentes angolanos e de outros países, inclusive do Brasil. O resultado foi uma mudança significativa na estrutura urbana: construção de pontes, avenidas, aeroportos, conjuntos residenciais. Isso foi extremamente benéfico, mas os custos foram altos, com implicações ainda não identificadas devidamente.

Sugestões:

Segundo: A geração de resíduos sólidos precisa ser minimizada urgentemente.

Sugestões: Isso aponta para a necessidade da elaboração de programas educativos sobre desperdício de materiais, para todos os agentes envolvidos, nos quais sejam difundidas medidas práticas de utilização dos materiais, acondicionamento e conservação. Também, será necessário que os impactos dos desperdícios sobre a exaustão dos recursos naturais, finitos, sejam difundidos: A cultura do desperdício precisa ser combatida de forma permanente.

Terceiro: É preciso criar mecanismos que levem ao cumprimento da legislação.

O aumento da produção e resíduos foi acompanhado pela criação de uma política de gestão, porém não foram criados mecanismos de fiscalização, o que fez com os responsáveis pelas obras lançassem seus rejeitos em vazadouros de lixo a céu aberto. Uns pequenos, outros médios, como também de grandes proporções, como os que receberam os RCC's da construção das centralidades, constituindo-se em ameaça ao meio ambiente:

“Entre os grandes problemas ambientais que podem causar impactos negativos, e em alguns casos irreversíveis estão os resíduos sólidos”.

A disposição dos resíduos em Luanda seguiu o padrão da maioria das cidades, que é a localização junto a áreas pobres e de interesse ecológico, com impactos sociais, ambientais e ecológicos.

**Sugestões:** Isso aponta para a necessidade da criação mecanismos significativos de controles e que conte com a participação da população. Esta deve ser treinada para denunciar às autoridades a implantação de locais clandestinos de despejo de lixo, deve se criar mecanismos que minimizem a produção de resíduos e aumentar as informações se as maneiras de enfrentar a problemática da produção dos RCC's.

Quarto: as construções de novas centralidades, bem como de outras construções devem primar perda diminuição dos impactos.

Sugestões:

Quinto: Os impactos precisam ser pesquisados de forma aprofundada.

**Sugestões:** Isso aponta para a necessidade da realização de investigações com profissionais de várias áreas do conhecimento, tais como: urbanismo, pedagogia, ecologia, geografia, história, economia e outras mais.

Sexto: As vulnerabilidades precisam ser identificadas e com um recorte de gênero e faixa etária.

Sugestões:

Sétimo: A relação da engenharia com as principais questões ambientais globais precisa ser estudada.

Sugestões:

Oitavo: A população, de um modo geral, precisa ter condições de enfrentar a criação de novos lixões no espaço urbano;

Sugestões:

Nono: A engenharia precisa se reinventar e se conectar com as questões Sociais, desde o processo de formação de seus profissionais.

**Sugestões:** Isso mostra a necessidade de se apresentar a cidade não como um canteiro de obras, passível de intervenções técnicas, sem que aspectos sociais, ecológicos, ambientais, culturais sejam considerados; Indica a importância de que os profissionais da engenharia civil conheçam os impactos das intervenções no decorrer da urbanização. Trata-se de se conhecer o “rastros ambiental” das intervenções.

Concluindo: Na primeira parte desta dissertação explicitamos nossos temores diante de um tema que estávamos nos aproximando e o consideramos assustador e instigante.

## Referencias

- Amorim, S. R. L. (1995). *Tecnologia, Organização e Produtividade na Construção*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Andrade, C. de S., Amaro, C. M., Oliver, L. A. C., Cordeiro, J., Alvarenga, C. A., Santos, C. I. F., & Cordeiro, J. (2019). Análise do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na cidade de Itabira (MG). *Research, Society and Development*, 8(3), e1983857, 10.33448/rsd-v8i3.857.
- Andrade, A. C. (1999). *Método para quantificação das perdas de materiais em obras de construção de edifícios: superestrutura e alvenaria*. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Agopyan, V., Souza, U. E. L., Paliari, J. C., & Andrade, A. C. (1998). Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras: relatório final. EPUSP/PCC.

- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2002). Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002: Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. CONAMA.
- Brito Filho, J. A. (1999). Cidades versus entulhos. In: *Seminário Desenvolvimento Sustentável e a reciclagem na Construção Civil*. Ibracon, 1999. 56-67.
- Ballou, Ronald. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. (5a ed.), Bookman. Livro
- Construbusiness. (2003). Agenda para o setor. <http://www.sindusconsp.com.br>.
- Pereira, R. A., & Andreani, D. I. K. (2020) Gestão dos resíduos sólidos nas unidades básicas de saúde do Município de Guaraf Estado do Tocantins, Brasil. *Research, Society and Development*, 9(9), e383996916. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.6916>
- Corrêa, H. L. (2010). *Gestão de Redes de Suprimento*. Atlas.
- Hong Kong Polytechnic. (2010). (Departament of Building and Real Estate); The Hong Kong Construction Association Ltd. Reduction of Construction Waste. Final Report.
- Júnior, A. R. C., Gonçalves, B. B., Júnior, H. C., & Silva, I. G. (2018). Importância do gerenciamento de resíduos sólidos na construção. *Research, Society and Development*. 7(10), e11710437 civil. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i10.437>
- Marques, Neto, J. C. (2003). *Diagnostico para estudo de Gestão dos Resíduos de Construção do Município de São Carlos - SP*.
- Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – (2002). Resolução n° 307. Brasília: MMA/CONAMA, [http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/download/habitacao/Anexo04\\_Zon\\_Rural.pdf](http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/download/habitacao/Anexo04_Zon_Rural.pdf).
- Mueller, C. F. (2005). *Logística Reversa Meio-ambiente e Produtividade*.
- [http://pessoal.facensa.com.br/girotto/files/Logistica\\_de\\_Distribuicao/logistica\\_reversa.pdf](http://pessoal.facensa.com.br/girotto/files/Logistica_de_Distribuicao/logistica_reversa.pdf)
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. (1998). *Goinuncilg Backwards: Reverse Logistics Trendsand Practices*.
- Soibelman, L. (1993). As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e controle.
- Santos, A. (1995). *Método de intervenção em obras de edificações enfocando o sistema de movimentação e armazenamento de materiais: um estudo de caso*.
- Skoyles, E. R. (1978). *Site accounting for waste of materials*. Garston: Building Research Establishment. CP 5/78.
- Silva, E. L., Paliari, J. C., Apopyan, V., & Andrade, A. C. (2004). *Diagoónitico e combate a geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva*.
- Leite, P. R. (2009). *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*, Pearson Prentice Hall.
- Onu, (2011). *UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Model Regulations. Seventeenth revised edition* [http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html).
- Pinto, T. P. (1992). *Entulho de construção: problema urbano que pode gerar soluções*. *Construção*, 2325.
- Paliari, J. C.(1999.). *Metodologia para coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios*. 1999. 473 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Picchi, F. A. (1993). *Sistema de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios*. 1993. 462 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Martins, F. G. (2012). *Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil em obras de grande porte: estudos de caso*. *Dissertação* (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- Mcdonald, B., & Smithers, M. (1998). *Implementing a waste management plan during the construction phase of a project: a case study*. *Construction Management and Economics Information*, 16(4), 71- 8.