

**GERENCIAMENTO DOS CANTEIROS DE OBRAS RESIDENCIAIS:  
ADOÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA CONSTRUTORAS  
EM CATAGUASES-MG  
MANAGEMENT OF RESIDENTIAL CONSTRUCTION SITE: ADOPTION OF  
SUSTAINABLE PRACTICES FOR CONSTRUCTORS IN CATAGUASES-MG**

João Bruno da Silva Bonente \*

Sheila Souza Silva \*\*

Ana Flávia Ramos Cruz \*\*\*

**RESUMO**

A Construção Civil é uma das empresas que mais consomem matérias primas e recursos naturais na execução de seus projetos, geradora de grande parte dos resíduos, no qual são descartado na maioria das vezes inadequadamente no meio urbano, tendo grande participação nos impactos ambientais e sociais. Perante ao novo cenário que encontramos hoje, a sustentabilidade é um dos princípios fundamentais a ser conquistado no ramo empresarial. Com isso, é importante que as empresas invistam no gerenciamento do canteiro de obra, adotando práticas sustentáveis para contribuir positivamente na etapas de execução. O objetivo do presente estudo é desenvolver um questionário que possa ser aplicado em empresas construtoras de pequeno ou grande porte na cidade de Cataguases, dando ênfase na adoção de práticas sustentáveis e propor medidas que auxiliem no gerenciamento do canteiro de obra residencial através da revisão bibliográfica. Com a aplicação do questionário será possível realizar a análise do gerenciamento do canteiro de obra das construtoras, tendo como objetivo propor medidas que contribuam na otimização dos processos e serviços prestados, levando em consideração a sustentabilidade.

**Palavras chave:** Canteiro de obras. Gerenciamento. Sustentabilidade.

**ABSTRAC**

Civil Construction is one of the companies that consume the most raw materials in the execution of its projects, generating a large part of the waste, which is most often inadequately disposed of in urban areas. Given the new scenario we find today, sustainability is one of the fundamental principles to be achieved in the business field. The aim of this study is to develop a questionnaire that can be applied to construction companies in the city of Cataguases, emphasizing the adoption of sustainable practices and proposing measures to help manage the residential construction site through literature review. Through the application of the questionnaire will be done the analysis of the construction site management of the construction companies, in which it will be possible to propose measures that contribute to the optimization of the processes and services provided.

**Keywords:** Construction site. Management. Sustainability.

---

\* Rede de Ensino Doctum – Unidade Cataguases – [evbrunobonente@gmail.com](mailto:evbrunobonente@gmail.com) –  
Graduando em Engenharia Civil

\*\* Rede de Ensino Doctum – Unidade Cataguases – [sheilasouza.engcivil@gmail.com](mailto:sheilasouza.engcivil@gmail.com) –  
Graduando em Engenharia Civil

\*\*\* Rede de Ensino Doctum – Unidade Cataguases – [prof.ana.cruz@doctum.edu.br](mailto:prof.ana.cruz@doctum.edu.br) –  
Orientador do trabalho

## 1. Introdução

Apesar do aumento elevado no custo dos materiais de construção nos últimos anos, a construção civil ainda se mantém em alta no mercado e se destaca na economia nacional. O desenvolvimento, de uma forma em geral, tem melhorado a qualidade de vida da população, porém com a falta de planejamento, o crescimento está ocorrendo de maneira desordenada.

Segundo Silva e Corrêa (2018) os principais problemas apontados na construção civil são oriundos do não cumprimento dos prazos estabelecidos, baixa qualidade dos serviços, estouro nos orçamentos e não obtenção de lucro esperado pelas empresas. Desta forma podemos notar que o mercado da construção civil apresenta falhas ao se tratar de processos de gerenciamento, demonstrando assim a necessidade de buscar novas ferramentas e técnicas que contribuam com melhorias deste processo.

Em todas as etapas do processo construtivo (construção, demolição, etc.), causam diretamente impactos ambientais que afetam diretamente ou indiretamente a saúde pública, na biota, nas condições estéticas ou sanitárias e até mesmo na qualidade dos recursos ambientais (PIOVEZAN JÚNIOR, 2007).

Levando em consideração que a construção civil é um dos mercados que mais consomem matérias primas e recursos naturais na execução de seus projetos de construção, tendo ainda como pontos negativos a geração de muitos resíduos, e na maioria das vezes estes resíduos que poderiam ser reaproveitados são descartados inadequadamente. Segundo Valente (2009) devido aos fatores que se agravaram e a dados referente às pesquisas realizadas, a preocupação com o meio ambiente nos meios empresariais foram motivos para tomar medidas cabíveis que contribuíssem com a mudança deste mercado.

Segundo France (2013) os investimentos voltados para a construção civil tornaram primordiais no desenvolvimento do país e devido a este crescimento o meio ambiente se tornou uma das partes mais importantes e que necessita de preservação, pois a construção é umas das indústrias que mais agride o meio ambiente. Ao realizar pesquisas e estudos que contribuíssem com pontos positivos e que apresentassem soluções, foram criadas as certificações ambientais que agregam valores nas empresas e também ajudam a contribuir com uma construção mais sustentável.

Diante ao novo cenário, a adoção de práticas sustentáveis nas atividades relacionadas com a construção civil visa obter resultados que contribuem no decorrer de toda a obra, tendo assim uma nova perspectiva ao projetar e construir. Surgindo assim a ideia da construção sustentável em 1987 com o relatório de Bruthland que trata de ações que buscam evitar os impactos ambientais e solucionar problemas ecológicos oriundo de uma construção mal planejada. Segundo Simas (2012) construção sustentável é qualquer construção que se utiliza matérias primas ecologicamente corretas e tecnologias adequadas, a fim de preservar o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo a qualidade de vida dos usuários.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo geral**

Promover a caracterização de empresas construtoras no município de Cataguases – MG dando ênfase na construção de residências, com foco no aspecto da adoção de práticas sustentáveis e propor medidas de contribuição para o gerenciamento sustentável de seus canteiros de obras.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Apresentar uma revisão de práticas sustentáveis em canteiros de obras;
- Apresentar um panorama de ferramentas para o gerenciamento dos canteiros de obras;
- Desenvolver um questionário para avaliação de práticas sustentáveis.

## **1.2. Justificativa**

A indústria da construção civil tem grande participação na economia, gerando grandes investimentos e empregos, mas como dito anteriormente faz parte também das empresas mais geradoras de resíduos, onde a falta de planejamento é um dos principais fatores que mais se destaca. Devido ao impacto que a obra causa, é importante desenvolver métodos que contribuam para amenizar os danos causados no desenvolvimento das atividades. Dando ênfase no canteiro de obra, que apesar de ser uma das partes mais importantes não é dada a devida importância, seja pela falta

de organização ou até mesmo pela falta de planejamento, acarretando no decorrer da obra danos futuros.

Devido à concorrência na área da construção civil é importante investir cada vez mais em processos que auxiliam e tragam resultados favoráveis na execução e nas etapas do processo construtivo. Planejar e projetar um canteiro de obra de acordo com as necessidades de cada obra, para que atenda as exigências legais e possibilitem a otimização das condições de trabalho, trazendo também segurança nas obras, tornando assim o sistema de produção mais eficiente e competitivo (COSTA, 2016).

A gestão do canteiro é de suma importância para um melhor planejamento e organização da logística da obra, pois afeta diretamente na execução das atividades e produtividade da obra e dos serviços. Com isso, a organização do canteiro é fundamental para evolução na produtividade otimizando a ocupação dos espaços, evitando desperdícios de materiais e de tempo, colhendo uma maior qualidade de serviços e satisfação do cliente ao final da obra (QUIESI, 2014).

Proporcionar um canteiro de obra devidamente adequado para a execução das atividades, como um ambiente higienizado, livre de entulhos e organizado contribui para que o responsável análise de forma mais clara o dimensionamento e o planejamento das fases de construção, proporcionando um ambiente mais favorável e uma comodidade aos operários na execução de suas tarefas diárias (LIRA JÚNIOR e FILHO, 2018).

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e de RCC**

A grande quantidade de resíduos sólidos gerados, a falta de estrutura para descartá-los, resulta na preocupação com o meio ambiente no qual está sendo prejudicado diretamente. A falta de conhecimento ao realizar o descarte correto, faz com que ocorra a contaminação do solo, a proliferação de vetores, e além disso contribui com doenças ligadas diretamente ou indiretamente com os lixões (REIS, FRIEDE E LOPES, 2017).

Os resíduos provenientes da construção civil são definidos pelo CONAMA na resolução 307 de 2002, que determina os resíduos provenientes de construções,

reparos, reformas e demolições de obras. Podendo também ser Resíduo da Construção Civil (RCC) aqueles resultantes da preparação e da escavação do terreno (CONAMA, 2002). Os resíduos podem ser determinados através de quatro classe, sendo elas:

- Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados;
- Classe B – são os resíduos recicláveis para outras finalidades, como o plástico, papelão, entre outros;
- Classe C – definida por resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações econômicas que permitam a sua reciclagem e recuperação;
- Classe D – são os resíduos perigosos, como as tintas, solventes, entre outros.

Podendo ainda citar a Lei nº 12.305/2010 (Título I, Cap. II, art 3º, XV) que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), na qual trata-se de uma lei referente a diretrizes a problemáticas da gestão integrada de resíduos sólidos. Esta lei dispõe inicialmente de princípios de prevenção e precaução, da identificação do resíduo, e também o compartilhamento de responsabilidade referente ao produto, sendo levado em consideração o setor público e privado.

## **2.2. Caracterização dos Canteiros de Obra**

O canteiro de obra pode ser compreendido como um conjunto de elementos ou instalações provisórias, tendo como propósito o armazenamento de recursos no momento e na quantidade necessária para a utilização de equipamentos e ferramentas auxiliares, dentre outros meios que contribuem diretamente ou indiretamente com o processo de execução da obra. Deste modo, realizar o planejamento de um canteiro necessita levar em consideração que o canteiro não é um conjunto de elementos fixos posicionados corretamente, mais sim um processo que está em constante mudança de acordo com as necessidades, um processo dinâmico e complexo (SOUZA JÚNIOR, GUIMARÃES, PERUZZI, 2013).

O projeto do canteiro de obra pode ser definido e identificado como:

Serviço integrante do processo de construção, responsável pela definição do tamanho, forma e localização das áreas de trabalho, fixas e temporárias, e das vias de circulação, necessária ao desenvolvimento das operações de apoio e execução, durante cada fase da obra, de forma integrada e evolutiva, de acordo com o projeto de produção do empreendimento, oferecendo

condições de segurança, saúde e motivação aos trabalhadores e, execução racionalizada dos serviços (FERREIRA, FRANCO, 1998, p.2)

Segundo Souza, Paszko e Abdala (2020) o canteiro de obra é o local onde ocorre todos os procedimentos necessários para que se obtém um resultado final de todas etapas da obra até o seu término, sendo que o planejamento do canteiro é essencial para otimizar o trabalho e reduzir o tempo de construção. Podemos levar em consideração que o planejamento do canteiro visa a melhor utilização do espaço disponível, visando ainda que os colaboradores e máquinas trabalhem com segurança e eficiência, buscando minimizar as movimentações de materiais, produtos e mão de obra.

Visto que cada obra tem uma demanda diferente para ser atendida, seja pelo local, pela topografia, pela dimensão, pelo clima ambiente e até mesmo pelos diversos métodos construtivos existentes, não é possível ter um canteiro de obra padronizado por isso é importante realizar um levantamento e projetar de acordo com as necessidades da obra a ser executada. De acordo com Illingworth (1993) o canteiro de obra pode ser enquadrado em três tipos:

- Restrito: Construções que ocupam toda a área do terreno ou maior parte dela, sobrando pouco espaço para a ocupação do canteiro. Este tipo de obra na maioria das vezes é encontrada em áreas urbanas, dando foco em bairros centrais, como uma construção, ampliação ou reforma;
- Amplos: Construções que ocupam apenas uma pequena parte do terreno, disponibilizando espaço suficiente para acesso de veículos e de espaço para armazenamento e acomodação de pessoas. Sendo que estas construções podem se dar pela construção de indústrias, conjuntos habitacionais horizontais e outras obras de grande porte;
- Longos e estreitos: Construções restritas em apenas uma das dimensões com possibilidade de acesso em poucos pontos do canteiro, tanto para máquinas quanto para colaboradores. Tendo como exemplo reforma ou obras em estradas de ferro e rodagem, redes de gás e petróleo, e alguns casos de obras de edificações em zonas rurais.

Podemos notar que o meio mais prático para um planejamento do canteiro de obra é quando se enquadra no canteiro amplo, por disponibilizar grande parte do

terreno para o dimensionamento do mesmo. Mas nem sempre será enquadrado neste cenário, pois grande parte da construção civil tem foco em áreas urbanas, sendo enquadrado no tipo restrito, longos e estreitos, aproveitando de melhor forma o terreno para construção, e fazendo com que o canteiro de obra tenha que ser o mais produtivo possível dentro de suas limitações (COSTA, 2016).

### **2.1.1 Layout**

O planejamento do *layout* visa o melhor aproveitamento do meio físico disponível, além de garantir o fornecimento de recursos e de toda infraestrutura necessária para que as etapas da construção ocorram em perfeito estado de funcionamento. Por isso e outros motivos é importante que seja criterioso o desenvolvimento do *layout*, pois servirá como base para identificar os problemas relacionados com o arranjo físico, podendo identificar através do mesmo irregularidades na locação de uma instalação ou o excesso de fluxo em uma determinada área (COSTA, 2016).

Borges (2001) ainda define layout como:

A maneira como os homens, máquinas e equipamentos estão dispostos em uma fábrica. O problema do *layout* é a locação relativa mais econômica das várias áreas de produção na empresa. Em outras palavras, é a melhor utilização do espaço disponível que resulte em um processamento mais efetivo, através da menor distância, ou menor tempo possível (BORGES, 2001, p.30).

Segundo Costa (2016) a contribuição do *layout* no processo construtivo apesar de ser difícil de qualificar os ganhos obtidos, o planejamento contribui para combater perdas de materiais, agilizar mão de obra, melhorar as condições de trabalho, dimensionar os materiais, contribuir com a qualidade da obra, adequar as normas vigentes, além de favorecer a aparência do canteiro de obra.

Ao fazer o estudo sobre qual tipo de canteiro de obra será empregado na construção a ser realizada, poderá ser definido em seguida qual o tipo de *layout* que melhor atenderá. Segundo Freitas, Novaski e Billig (2020) o *layout* pode ser definido entre três tipos, são eles:

- *Layout* posicional: Determinado pelo material ou componente ser fixo ou imóvel, usado especificamente para montagem complexas e quando se

tratar de poucas unidades, devido o valor do serviço para movimentação ser alto. Para realizar qualquer tipo de operação neste modelo é feito com o auxílio de máquinas manuais e ferramentas;

- *Layout* funcional: Caracterizado por meios de processos, no qual os materiais semelhantes são agrupados pertos para que facilite a movimentação das máquinas no interior do ambiente;
- *Layout* linear: Está se referindo a uma linha de produção ou por produto, no qual o material e que se move seguindo uma sequência de acordo com cada operação a ser realizada. Este tipo de *layout* é muito utilizado quando se tem uma maior quantidade de produtos que sejam semelhantes e a demanda seja constante.

### **2.1.2 Principais atividades desenvolvidas e diferentes aspectos no canteiro de obra**

O canteiro de obra é caracterizado como um meio bastante dinâmico e arqueável, pois está em constante mudança no decorrer da obra tomando formas distintas em função dos funcionários, materiais, empresas, maquinários, e de acordo com cada solicitação da obra, estando em constante mudança. De acordo com cada obra a ser realizada haverá um solicitação de atividades a serem desenvolvidas distintas, tendo que analisar cada uma para verificar qual o melhor aspecto que será empregado (SAURIN e FORMOSO, 2000).

Segundo Saurin (1997) os canteiros de obra são compostos em divisões de áreas de vivência e áreas operacionais, esses aspectos dependem do porte do projeto e serão dimensionados de acordo com as especificações e necessidades da obra. Por sua vez, as áreas de vivência são os locais destinados ao descanso, higiene e permanência dos operários e gerentes da obra.

As partes que integram o canteiro pode ser chamado de elementos, sendo que dependendo da obra a ser executada não é obrigatório todos, sendo que alguns podem ser acrescentados em devidas situações (LINS,2012). Estes elementos podem ser classificados de acordo com sua finalidade, como:

- Áreas operacionais: possuem ligação diretamente com a produção

(central de armação, entre outros);

- Sistema de transporte: são os equipamentos responsáveis pela locomoção de materiais e mão de obra;
- Áreas de apoio à produção: locais de armazenamento de materiais (depósitos, almoxarifado, entre outros);
- Área de apoio administrativo ou técnico: aonde é realizado o gerenciamento e os estudos sobre atividades desenvolvidas na obra (escritório).

A NR 18 (2020) determina a área de vivência como áreas destinadas a atender as necessidades básicas humanas como a alimentação, descanso, lazer e convivência, sendo que estas áreas devem ser separadas das áreas laborais. Determina também que as áreas de apoio que são as instalações que desempenham funções de apoio a produção, aonde os funcionários ficam durante a maior parte do tempo, diferente da área de vivência que são em horários estabelecidos.

Segundo Cardoso e Araujo (2005) as principais atividades desenvolvidas no canteiro de obra está relacionado com:

- Infraestrutura: trata-se de como as construções provisórias (área de produção, de vivência, entre outras) serão implementadas e funcionem de modo a minimizar os impactos ambientais e para que as atividades desenvolvidas causem menos impactos durante a realização das atividades (circulação de veículos, remoção de edificações, entre outros);
- Recursos: relacionado com o consumo de bens naturais e manufaturados, do consumo e desperdício de água, uso de energia elétrica e gás natural.;
- Resíduos: está relacionado com o manejo e sua destinação;
- Incômodos e poluição: referem-se às atividades desenvolvidas na transformação da produção, estando presente em diferentes fases da obra, como na fase de serviços em áreas comuns dos conjuntos habitacionais.

### **2.3. Normas Aplicáveis**

As normas regulamentadoras são de fato de grande importância para prevenção do estado físico e emocional do trabalhador, além de apresentar parâmetros que devem ser seguidos na empresa, como diretrizes de ordem administrativas, planejamento e organização, tendo como finalidade a implantação de medidas preventivas de segurança nos processos. Deste modo, a gestão do canteiro de obra não é diferente, existem normas que servem de amparo para que as empresas possam seguir, como:

- NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.;
- NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR 08 – Edificações;
- NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR 18 – Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 35 – Trabalho em altura;
- NBR 12284 – Áreas de Vivência em Canteiro de Obras;
- NBR 155112 – Resíduos na Construção Civil e Resíduos Volumosos;
- NBR 15575 – Edificações Habitacionais.

### **2.4. Revisão de Práticas Sustentáveis nos Canteiros de Obras**

A construção civil deixa a desejar quando o assunto é impactos ambientais, devido a esta situação as práticas sustentáveis vem sendo discutida pela sociedade e recebendo a devida atenção (FIGUEIRA e RACHID,2016).

A busca pela redução do consumo e utilização consciente dos recursos naturais devem ser focadas nos projetos afim de se tornarem mais eficientes. A prática sustentável na construção civil está crescente, com isso se tem cada vez mais obras executadas e planejadas visando a sustentabilidade, contribuindo com uma menor geração de resíduos durante sua execução; onde a edificação tenha um bom desempenho; consuma o volume necessário de água e energia; que preserve o máximo possível de área verde; e que no seu ciclo final possa ser reaproveitada. (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008, p.7).

Segundo Coutinho (2013) a sustentabilidade é de extrema importância em busca de garantir a qualidade de vida das próximas gerações, pois com os canteiros de obras sustentáveis haverá uma redução de impactos ambientais. Sendo assim, a sustentabilidade deve existir em todos os momentos da edificação, principalmente nos canteiros de obras, pois é onde acontece grande parte dos impactos ambientais.

Torna-se importante ressaltar que são necessárias ideias e estratégias para que o canteiro de obras seja sustentável e o projeto executado de forma eficiente diminuindo custos, aumento de produtividade e qualidade técnica quando colocado em prática tais métodos. Dentre eles podemos citar:

- *Just in time* – é uma prática que relaciona a questão da produção e do transporte da matéria prima, e também quando será comprado aquele material para que não seja estocado por muito tempo. Esta questão relaciona diretamente com a produção e a demanda do produto;
- *Lean construction* – está relacionado com a construção enxuta, no qual os processos de construção visa um desperdício mínimo de matéria prima e tempo , além de aumentar a produtividade gerando mais eficiência nas atividades desenvolvidas na obra;
- Armazenamento de materiais – Evidencia-se que é necessário guardar insumos e materiais utilizados na obra em local adequado, livre de chuvas, sol e umidade evitando a deterioração dos mesmos, enfatizando compra de materiais e quantidade necessária para uso a fim de se evitar desperdícios;
- Economia de água – Estabelecer um sistema de estoque de água para que a mesma seja reaproveitada em outro processo durante a construção, aproveitando também a água da chuva que quando coletada pode servir para limpeza e irrigação do canteiro de obra;
- Gerenciamento de RCC – Prioriza não gerar resíduos na construção, e quando gerados auxiliam no processo de redução, reciclagem, tratamento, reutilização e na disposição final destes resíduos, que no caso seria o descarte adequado.

## 2.5. Certificações Ambientais Aplicáveis a Empresas Construtoras

Segundo Lopes (2013) a certificações é um tipo de instrumento que possui grande potencial para implementar atitudes sustentáveis no setor, por criar e cobrar condições dos empreendimentos, além de estabelecer um processo de gerenciamento dos impactos da edificação.

Carvalho (2013) ressalta que os sistemas de certificação de edifícios verdes são ferramentas que estabelecem critérios e metas, elas direcionam o projeto a apresentar certas características, que segundo esses sistemas, o definem como sustentável.

A certificação ambiental mais utilizada é a ISO 14.000, desenvolvida pela *International Organization for Standardization*. Ela é uma série de normas que estabelecem diretrizes sobre a gestão ambiental dentro de empresas assim como sobre o produto, segundo a análise do seu ciclo de vida. Dentro desse segundo enfoque, existem as normas que tratam de rotulagem e declarações ambientais, entre elas a NBR/ISO 14020:2002 Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais e a NBR/ISO 14024:2004 Rotulagem ambiental tipo 1 – princípios e procedimentos. Os rótulos tipo 1 são voluntários e realizados com uma terceira parte, ou seja, uma pessoa ou organismo independente das partes envolvidas no quesito desempenho ambiental (MEDEIROS, 2013), sendo esse tipo o utilizado em processos de certificação de edificações sustentáveis.

Dando ênfase na ISO 14001 a qual apresenta propósitos favoráveis e as necessidades para que uma empresa elabore, desenvolva, implemente e mantenha um Sistema de Gestão Ambiental. Esta certificação ainda auxilia a empresa a gerenciar e melhorar o desempenhos de suas atividades, como redução de resíduos, do custo de energia, de seguro de investimentos, reciclagem das matérias primas empregadas e muitas outras contribuições (OLIVEIRA, 2011).

Outra certificação ambiental muito utilizada é a AQUA (Alta Qualidade Ambiental), que de acordo com a FCAV (2015) é uma certificação internacional da construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa Démarche HQE (*Haute Qualité Environnementale*). De acordo com Duarte, Kohl et al (2016), o processo AQUA é estruturado em dois padrões que permitem avaliar o desempenho sobre o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e a Qualidade Ambiental do

Edifício (QAE). FCAV (2015) ressalta ainda que o Sistema de Gestão do Empreendimento permite o planejamento, a operacionalização e o controle de todas as etapas de seu desenvolvimento, partindo o comprometimento com um padrão de desempenho definido e traduzido na forma de um perfil de Qualidade Ambiental do Edifício.

Podemos citar também O LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) é uma das certificações de sustentabilidade para edificações mais importantes do mundo, define padrões de sustentabilidades que reduzem a poluição, economizam energia, racionalizam a água e faz a utilização de materiais reciclados e que não agredem o meio ambiente. Esta certificação é flexível, podendo ser aplicada a diversos tipos de construções e a todas as etapas do desenvolvimento. Ela possui quatro níveis de certificação: Certificado, Prata, Ouro e Platina. Estes níveis são concedidos de acordo com a quantidade de pontos obtida nas diferentes áreas (ROCHA, 2016).

Ao realizar as citações de algumas certificações verifica-se a importância da implementação destas certificações ambientais para melhoria da qualidade dos ambientes da construção civil, ressaltando a forma de minimizar os impactos causados no meio ambiente.

Além das certificações podemos citar também o selo da Casa Azul no qual é uma classificação socioambiental de empreendimentos residenciais da Caixa econômica Federal. Este selo tem como atribuições incentivar o uso racional de recursos naturais, reduzir as despesas dos usuários e o custo de manutenção dos edifícios, contribui ainda com a conscientização das vantagens das construções sustentáveis (GRUNBERG, MEDEIROS e TAVARES, 2014).

## **2.6. Ferramentas para o Gerenciamento dos Canteiros de Obras**

O planejamento de obras no ramo da construção civil é de suma importância para garantir eficiência na execução dos projetos, entende-se que planejar é essencial para otimização de processos e utilização de recursos contribuindo para prever riscos e impactos. Segundo Valle et al. (2010), devido à complexidade das ações de gerenciamento, foram necessários a criação e o aperfeiçoamento de ferramentas de planejamento, monitoramento e controle para que elevassem a eficiência e eficácia

dos processos de coleta, entrada, tratamento, visualização, análise de dados e tomada de decisão.

De acordo com Barcaui et al. (2006), o monitoramento do projeto necessita de um sistema que seja simples, contínuo e que esteja adequado a necessidade do projeto. Este sistema deve estar integrado com as demais áreas de conhecimento de gerenciamento de projeto, ter uma excelente relação custo/benefício, possuir uma sensibilidade quanto às datas de status, e as informações geradas pelo sistema devem ser confiáveis.

Desta forma serão apresentadas algumas ferramentas que auxiliam com o gerenciamento do canteiro de obra como:

- Gráfico de Gantt – utilizado no projeto para representar a programação e o controle das atividades, também é muito utilizada para representar a programação e o controle de mão de obra, materiais e equipamentos (VALLE, 2010);
- Curva ABC – auxilia no processo de planejamento de estoque, no qual possibilita classifica-los de acordo com o grau de importância ou impacto, além de possuir controle total da quantidade armazenada (PADILHA, 2017);
- Linha de Balanço – ferramenta utilizada no planejamento e controle prazos, no qual é representado através de um gráfico aonde é possível identificar a produção das equipes de trabalho e a execução das atividades, podendo reduzir o tempo de conclusão do projeto (NASCIMENTO, 2013);
- 5W2H – ferramenta na qual consiste na elaboração de um plano de ação para atividades pré-estabelecidas na qual necessita de ser executada da forma mais objetiva possível, e ainda auxilia como um mapeamento das atividades desenvolvidas (GROSBELLI, 2014);
- 5W1H – ferramenta utilizada na análise e execução de uma rotina objetivando claramente cada atividade, através de perguntas específicas que devem ser realizadas e respondidas para investigar a aplicabilidade das atividades que serão executadas (SANTOS, 2018);

- Diagrama de Pareto – é uma técnica gráfica simples para a classificação de itens tendo mais ou menos frequência e, ao distinguir os itens mais relevantes dos de menor importância pode-se obter uma grande melhoria nos serviços com uma menor demanda de esforço (SANTOS, 2018);
- Técnica do valor agregado - trata-se de uma ferramenta que viabiliza a visualização de um projeto interligando o escopo, prazo e custo das atividades, facilitando a verificação de mudança de cronograma, como atrasos e adiantamentos, a variação do orçamento, medir a eficiência do tempo e recursos utilizados em cada processo e permite estimar o custo e o prazo de conclusão do projeto;
- Diagrama de causa e efeito - ferramenta utilizada para análise de dispersão no processo e tem como ideia básica induzir o utilizador a pensar sobre as causas e razões possíveis para que ocorra um problema no processo;
- Diagramas de árvore - apresenta os caminhos a serem percorridos para a compreensão de fatores que influenciam uma determinada situação. Deve-se formar ramos interconectados, cada um representando uma ação a ser tomada ou o detalhamento de um serviço mais complexo. É atribuído um valor esperado para cada um desses ramos expressando a sua probabilidade de ocorrência (VALLE, 2010).

### **3. Metodologia da Pesquisa**

Conforme citado por Vergara (2007), o presente estudo pode ser classificado como um estudo de campo, por se tratar da escolha do caso a ser tratado, que no qual foram as construtoras localizada na cidade de Cataguases. Depois de determinado os locais, foi feita a coleta e registro de dados através da aplicação de um questionário referente ao gerenciamento do canteiro de obra, em seguida a análise e interpretação destes dados coletados, e pôr fim a conclusão final baseado nos resultados.

O presente trabalho foi dividido em duas etapas, sendo:

- 1º A revisão bibliográfica, que se trata da pesquisa sobre assuntos relacionados ao gerenciamento do canteiro de obra e demais assuntos referentes;
- 2º Elaboração e execução do questionário para aplicação nas empresas construtoras locais, no qual foi utilizado a plataforma Google Forms para a aplicação do mesmo. Utilizamos também como base de dados o Google Acadêmico e Scielo para agregar conhecimento na elaboração do conteúdo para aplicação nas empresas construtoras locais.

## 4. Resultados

### 4.1. Elaboração das Perguntas e Apresentação do Questionário

Nesta etapa de elaboração de perguntas para compor o questionário, foi levado em consideração os princípios que agregam valores ao se tratar do gerenciamento do canteiro de obra, no que tange aspectos do desenvolvimento sustentável.

Baseando em pesquisa bibliográficas de diferentes autores, foi possível montar este questionário atribuindo informações necessárias para realizar a análise dos resultados das empresas selecionadas. Tendo como base ainda os questionários elaborados pelos autores Rodarte (2019), Souza, Paszko e Abdala (2020), que foram essenciais para o melhor desenvolvimento do presente questionário abaixo.

### **QUESTIONÁRIO: CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS CONSTRUTORAS E SUSTENTABILIDADE NO CANTEIRO DE OBRA.**

1. Razão Social: \_\_\_\_\_
2. Endereço: \_\_\_\_\_
3. Número de empregados da empresa, próprios e terceirizados (em obra e administrativo): \_\_\_\_\_
4. Tempo de atuação da empresa no mercado: \_\_\_\_\_
5. Implanta gestão de Resíduos de Construção Civil (RCC) no canteiro de obra?  Sim  Não  N/A
6. Existe triagem dos RCC no canteiro de obra?  Sim  Não  N/A
7. Os trabalhadores possuem algum treinamento para gestão de RCC?  Sim  Não  N/A

8. Promove ações estratégicas para reutilização de materiais?  Sim  Não  N/A
9. Realiza controle de perdas nos canteiros?  Sim  Não  N/A
10. Os resíduos recicláveis são destinados corretamente?  Sim  Não  N/A
11. Os empreiteiros recebem alguma orientação quanto a maneira de estocagem dos RCC gerado?  Sim  Não  N/A
12. Os empreiteiros recebem orientações que contribua para redução dos desperdícios de materiais?  Sim  Não  N/A
13. Existe alguma preferência ao uso de materiais renováveis para a construção?  Sim  Não  N/A
14. Há economia de energia por meio de medidas como: priorização da iluminação e ventilação natural das instalações provisórias do canteiro?  Sim  Não  N/A
15. Promove palestras de conscientização sobre redução no consumo de energia no canteiro?  Sim  Não  N/A
16. Existe alguma ferramenta para minimizar o consumo de energia?  Sim  Não  N/A
17. O canteiro apresenta algum sistema ou dispositivo de aproveitamento de águas pluviais?  Sim  Não  N/A
18. Promove palestras de conscientização sobre redução no consumo de água no canteiro?  Sim  Não  N/A
19. Existe alguma ferramenta para minimizar o consumo de água?  Sim  Não  N/A
20. É realizada uma seleção adequada dos materiais e fornecedores levando em consideração a redução dos impactos ambientais e a emissão de gases nocivos ao meio ambiente?  Sim  Não  N/A
21. Os produtos inflamáveis presentes no canteiro de obra são identificados?  Sim  Não  N/A
22. Há realização de limpeza nos ambientes regularmente?  Sim  Não  N/A
23. O canteiro possui sistema de decantação para a água da lavagem da betoneira?  Sim  Não  N/A
24. O entorno da construção (calçadas e ruas) são limpas?  Sim  Não  N/A

25. São tomadas medidas para controlar os ruídos dos equipamentos e da poeira na vizinhança?  Sim  Não  N/A
26. No transporte de materiais e resíduos de construção (RCC) fora do canteiro são realizadas medidas preventivas a fim de evitar a perda de materiais no percurso?  Sim  Não  N/A
27. A empresa possui alguma certificação ambiental? Se sim, qual seria?  Sim  Não  N/A
28. A empresa adota alguma prática sustentável?  Sim  Não  N/A
29. Possui alguma ferramenta ou prática sustentável que gostaria de implantar na empresa?  Sim  Não  N/A
30. Possui algum método sobre gerenciamento do canteiro de obra na empresa, que não foi mencionado acima? Se sim, qual seria?  Sim  Não  N/A

#### 4.2. Apresentação dos Resultados

O questionário foi aplicado em cinco empresas construtoras na cidade de Cataguases, com o intuito de analisar as adversidades presentes no gerenciamento dos canteiros de obras, independentemente do número de funcionários ou do tamanho do canteiro. Na tabela 1 é apresentado o número de funcionários e o tempo de atuação das empresas no mercado de trabalho.

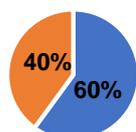
**Tabela 1:**Dados referente as empresas construtoras entrevistadas.

EMPRESAS AVALIADAS	FUNCIONÁRIOS (Próprios e terceirizados)	TEMPO DE ATUAÇÃO DA EMPRESA NO MERCADO
EMPRESA A	7	4 anos
EMPRESA B	20	10 anos
EMPRESA C	14	5 anos
EMPRESA D	25 a 30	10 anos
EMPRESA E	60	2 anos

**Fonte:** Dados obtidos através da pesquisa.

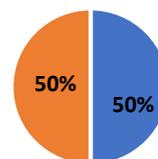
Através da aplicação do questionário foi obtido os seguintes resultados:

5)- Implanta gestão de Resíduos de Construção Civil (RCC) no canteiro de obra?



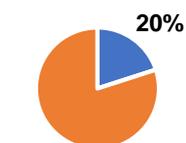
■ Sim ■ Não

6)- Existe triagem dos RCC no canteiro de obra?



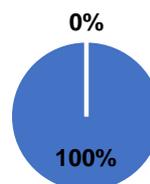
■ Sim ■ Não

7)- Os trabalhadores possuem algum treinamento para gestão de RCC?



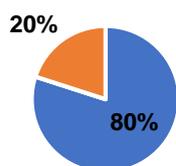
■ Sim ■ Não

8)- Promove ações estratégicas para reutilização de materiais?



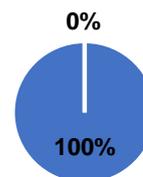
■ Sim ■ Não

9)- Realiza controle de perdas nos canteiros?



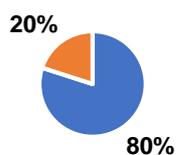
■ Sim ■ Não

10)- Os resíduos recicláveis são destinados corretamente?



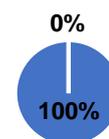
■ Sim ■ Não

11)- Os empreiteiros recebem alguma orientação quanto a maneira de estocagem dos RCC gerado?



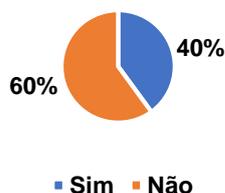
■ Sim ■ Não

12)- Os empreiteiros recebem orientações que contribua para redução dos desperdícios de materiais?



■ Sim ■ Não

**13)- Existe alguma preferência ao uso de materiais renováveis para a construção?**



Através dos resultados encontrados, podemos analisar que 60% das empresas possuem o gerenciamento do RCC no canteiro de obra, mais é essencial que todas as empresas implantem este gerenciamento, pois a Construção Civil utiliza muita matéria prima na execução de suas atividades, e o descarte correto destes resíduos é essencial para a sustentabilidade. O gerenciamento do RCC é definido através da Política Nacional de Resíduos Sólidos e pela Resolução CONAMA nº 307 de 2002, no qual determina e auxilia na forma correta para a gestão dos resíduos gerados no canteiro, sendo essencial em todas as etapas de acondicionamento, transporte, tratamento e do descarte final destes resíduos.

Nota-se que 80% das empresas não auxiliam no processo de treinamento dos trabalhadores para o gerenciamento do RCC, sendo que através do treinamento seria possível que os trabalhadores passassem a conhecer a caracterização dos resíduos, a forma correta para armazenagem, o transporte adequado, a destinação final, e auxiliariam em quais materiais poderiam ser reciclados no canteiro de obra.

Metade das empresas auxiliam no processo de triagem dos resíduos, sendo que a triagem pode ser feita de forma simples e eficaz, e através de um simples treinamento os trabalhadores passariam a fazer esta separação no próprio canteiro, contribuindo positivamente para o destino final de cada resíduo.

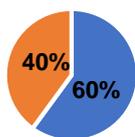
**14)- Há economia de energia por meio de medidas como: priorização da iluminação e ventilação natural das instalações provisórias do canteiro?**



**15)- Promove palestras de conscientização sobre redução no consumo de energia no canteiro?**

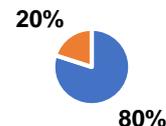


16)- Existe alguma ferramenta para minimizar o consumo de energia?



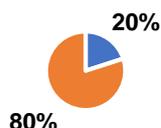
■ Sim ■ Não

17)- O canteiro apresenta algum sistema ou dispositivo de aproveitamento de águas pluviais?



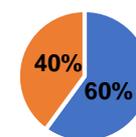
■ Sim ■ Não

18)- Promove palestras de conscientização sobre redução no consumo de água no canteiro?



■ Sim ■ Não

19)- Existe alguma ferramenta para minimizar o consumo de água?



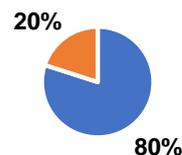
■ Sim ■ Não

20)- É realizada uma seleção adequada dos materiais e fornecedores levando em consideração a redução dos impactos ambientais e a emissão de gases nocivos ao meio ambiente?



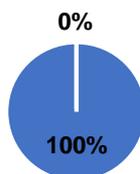
■ Sim ■ Não

21)- Os produtos inflamáveis presentes no canteiro de obra são identificados?



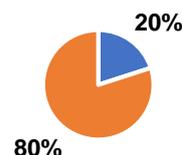
■ Sim ■ Não

22)- Há realização de limpeza nos ambientes regularmente?



■ Sim ■ Não

23)- O canteiro possui sistema de decantação para a água da lavagem da betoneira?



■ Sim ■ Não

Em relação à economia de água e luz no canteiro, é importante que as empresas estabeleça metas para redução tanto para água quando para energia, além de aplicar uma ação politicamente correta, no qual ajuda a reduzir custos durante o processo construtivo. Como visto a maioria das empresas já auxiliam neste processo de incentivar os trabalhadores a economizar água e luz, e reutilizar a água no canteiro.

Vale ressaltar que a conscientização por meio de palestras é importante para que os trabalhadores tenham conhecimento de como realizar este procedimento da forma adequada, apesar na maioria das empresas entrevistadas não tomarem esta iniciativa, seria primordial a realização da mesma para o conhecimento dos presentes trabalhadores.

**24)- O entorno da construção (calçadas e ruas) são limpas?**



**25)- São tomadas medidas para controlar os ruídos dos equipamentos e da poeira na vizinhança?**



**26)- No transporte de materiais e resíduos de construção (RCC) fora do canteiro são realizadas medidas preventivas a fim de evitar a perda de materiais no percurso?**

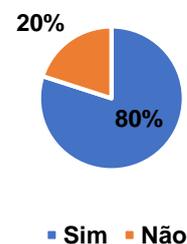


Ao se tratar do entorno da construção, demonstra-se através da pesquisa que todas as empresas realizam a limpeza adequada durante a execução das atividades, mantendo o ambiente sempre limpo e adequado. Em relação a vizinhança é tomado medidas preventivas em relação aos ruídos e a poeira, e ao realizar o transporte dos materiais é feito de maneira adequada para que não seja obtido nenhuma perda durante o percurso.

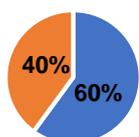
**27)- A empresa possui alguma certificação ambiental? Se sim, qual seria?**



**28)- A empresa adota alguma prática sustentável?**



29)- Possui alguma ferramenta ou prática sustentável que gostaria de implantar na empresa?



■ Sim ■ Não

30)- Possui algum método sobre gerenciamento do canteiro de obra na empresa, que não foi mencionado acima? Se sim, qual seria?



■ Sim ■ Não

Ao tratar de certificação ambiental, nota-se que 100% das empresas não possuem nenhum tipo de certificação. LEITE (2011) ressalta que através da aplicação da certificação ambiental nas empresas é possível obter resultados positivos como empreendimentos diferenciados, redução de custos, mais viabilidade em meio ao mercado devido a conscientização ambiental, empreendimentos mais valorizados, mais potencial em atingir novos mercados, redução na utilização de recursos naturais, aumento de credibilidade, redução no custo com mão de obra qualificada, entre outros benefícios. Além deste fatores, contribuem ainda com o meio ambiente e com a sociedade na conservação dos recursos naturais.

Em relação as práticas sustentáveis cerca de 80% das empresas aplica alguma prática sustentável no dia a dia do canteiro de obra, sendo que cada vez mais as construções estão visando a sustentabilidade na parte do planejamento e de execução. Deste modo a adoção da prática sustentável faz com que a empresa seja mais valorizada perante aos clientes e ainda obtenha resultados positivos ao longo dos anos.

Devido à demanda e a necessidade de aplicar a sustentabilidade no meio empresarial, foram desenvolvidas diversas ferramentas que auxiliam neste processo de gerenciamento. De acordo com a pesquisa, 60% das empresas fazem o uso de alguma ferramenta, é importante ressaltar que cada ferramenta tem o seu diferencial, mas todas auxiliam de forma sustentável no gerenciamento das etapas da construção.

Diante aos resultados podemos analisar que apesar de algumas empresas ainda não adotarem o gerenciamento, a maioria das respostas foram positivas de acordo com as empresas entrevistadas. Por fim, a adaptação neste novo conceito que vem ser a sustentabilidade, mostra-se cada vez mais presente no ramo da engenharia, contribuído de forma positiva em todas as etapas construtivas.

## 5. Considerações Finais

Como visto anteriormente, a Construção Civil tem grande participação na geração de resíduos e no descarte inadequado, e grande parte deste problema é devido à falta de gerenciamento do canteiro de obra. Partindo deste contexto, o estudo abordado buscou demonstrar a importância da sustentabilidade no meio empresarial, com foco principal no gerenciamento do canteiro de obra.

Importante ressaltar que para ter um canteiro de obra sustentável é necessário a participação de todas as partes, como das empresas, empreiteiras, responsáveis e funcionários, com um simples objetivo de buscar promover práticas sustentáveis em prol da conscientização de todas as partes envolvidas na construção de um empreendimento. Sabe-se ainda que a engenharia requer constantes mudanças em seus processos construtivos e, partindo deste ponto, é importante que contemplem a sustentabilidade em meio aos projetos a serem executados, de forma que atenda positivamente as partes interessadas.

Através do presente estudo, no qual foi aplicado o questionário no município de Cataguases, nota-se que cerca de 60% das empresas construtoras possuem o gerenciamento de RCC, no qual apresentam a preocupação voltadas para a sustentabilidade do canteiro, e que 80% aplicam algum método sustentável na execução de suas atividades.

Foi constatado que o gerenciamento do RCC por essas empresas auxiliam de forma benéfica para a gestão de resíduos gerados, juntamente com o planejamento do layout e da logística do canteiro de obras, tornando-se indispensáveis para o desenvolvimento sustentável na construção. Além disso, essas práticas contribuem diretamente no aumento de indicadores de produtividade, aumentando a eficiência no trabalho e evitando gastos indesejáveis.

Desta forma, chega-se à conclusão que a sustentabilidade gera benefícios sociais, ambientais e econômicos. Portanto, cabe aos profissionais implantarem e buscarem medidas sustentáveis no gerenciamento do canteiro de obra, afim de aplicar práticas e ferramentas que auxiliem para redução de desperdícios e incômodos gerados a sociedade e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

BARCAUI, André et al. *Gerenciamento de Tempo em Projetos*. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. Acesso em 15 de Maio de 2021.

BRASIL. LEI 13.305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em 09 de novembro de 2021.

BARROS, Mariana Chaves; BASTOS, Nathalia Flinkas de Argollo. *Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais – Análise do Selo de Qualidade*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Março/2015. Disponível em < <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013521.pdf> >. Acesso em 01 de Junho de 2021.

BORGES, Fabricio Q. *Layout. Lato & Sensu* Belém, v. 2, n. 4, 2001. Acesso em 08 de Maio de 2021.

CARDOSO, Francisco Ferreira; ARAÚJO, Viviane Miranda. *Canteiro de Obras*. Projeto Tecnologias para Construção Habitacional mais Sustentável: Estado da Arte. S/d. Disponível em < [http://www.pcc.usp.br/files/text/personal\\_files/francisco\\_cardoso/Cap%203%20%20Canteiro%20de%20obras.pdf](http://www.pcc.usp.br/files/text/personal_files/francisco_cardoso/Cap%203%20%20Canteiro%20de%20obras.pdf) >. Acesso em 01 de Maio de 2021.

CARRAVILLA, Maria Antônia. *Layouts Balanceamento de Linhas*. Abril. 1998. Disponível em < <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/574/2/41077.pdf> > . Acesso em 27 de Abril de 2021.

CARVALHO, T.S. *Gloria Palace Hotel: Um Estudo dos Aspectos de Sustentabilidade no Retrofit de um Hotel Histórico*. 2013. 158p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Acesso em 15 de Maio de 2021.

COSTA, Willy Cardoso da. *Avaliação do Layout de Canteiros de Obras*. Campo Mourão – Paraná. 2016. Disponível em < <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7835/1/avaliacaolayoutcanteirosbras.pdf> >. Acesso em 18 de Maio de 2021.

COUTINHO, Sandra Mascon. *Percepções Relativas às Práticas em Sustentabilidade nos Canteiros de Obras*. Universidade Federal do Espírito Santo / Centro Tecnológico Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Vitória – ES. 2013. Disponível em < <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/6180/1/Sandra%20Lucia%20Moscon%20Coutinho.pdf> >. Acesso em 24 de Maio de 2021.

FERREIRA, Emerson de Andrade Marques; FRANCO, Luiz Sérgio. *Proposta de uma Metodologia para Projeto no Canteiro de Obras*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Depto. De Engenharia de Construção Civil – PCC / USP. São Paulo. Brasil. 1988. Disponível em < [http://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/projeto-e-implantacao-de-canteiro-de-obras/artigo\\_metodologia-para-implantacao-do-canteiro-de-obra](http://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/projeto-e-implantacao-de-canteiro-de-obras/artigo_metodologia-para-implantacao-do-canteiro-de-obra) >. Acesso em 16 de Maio de 2021.

FIGUEIRA, Ana Paula Rodrigues; RACHID, Ligia Eleodora Francovig. *Medidas Sustentáveis Aplicadas em Canteiro de Obras*. Revista Engenharia e Construção Civil. Curitiba - PR, v. 3, n.1, p. 17-31, jan./jun., 2016.

FRANCE, André Luiz Rua. *Diretrizes da Sustentabilidade nas Edificações e as Certificações*. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro. 2013. Disponível em < <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10008229.pdf> >. Acesso em 03 de Maio de 2021.

FREITAS, Jéssica Lopes; NOVASKI, Vanessa; BILLIG, Osvaldo Alencar. *Mapeamento de Layout em Empresa de Varejo: um Estudo de Caso*. Braz. J. of Develop. Curitiba - PR v. 6, n. 11, p.85926-85937, nov. 2020. ISSN 2525-8761. Disponível em < <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/19492> >. Acesso em 14 de Maio de 2021.

GROSBELLI, Andressa Carla. *Proposta de Melhoria Contínua em um Almoxarifado Utilizando a Ferramenta 5W2H*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014. Disponível em <[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12822/2/MD\\_COENP\\_TCC\\_2014\\_2\\_02.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12822/2/MD_COENP_TCC_2014_2_02.pdf)> . Acesso em 31 de outubro de 2021.

GRUNBERG, Paula Regina Mendes; MEDEIROS, Marcelo Henrique Farias de; TAVARES, Sergio Fernandes. *Certificação Ambiental de Habitações: Comparação entre LEED for Homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul*. Ambient. soc. 17 (2). Jun 2014. Disponível em < <https://www.scielo.br/j/asoc/a/bFHJBYdDxsHcGyKRxmxJyxt/?lang=pt> >. Acesso em 05 de Maio de 2021.

HANDA, V.; LANG, B. *Construction Site Planning*. Construction Canada, v.85, n.5, p. 43-49, 1988. Acesso em 08 de Maio de 2021.

ILLINGWORTH, J.R. *Construction: Methods and Planning*. London: E&FN Spon, 1993. Acesso em 08 de Maio de 2021.

LEITE, Vinicius Fares. *Certificação Ambiental na Construção Civil – Sistema LEED e*



[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9884/1/2011\\_JorgeAntonioCunhaOliveira.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9884/1/2011_JorgeAntonioCunhaOliveira.pdf) >. Acesso em 10 de Maio de 2021.

PADILHA, Aurélio Paranhos. *Aplicação do Princípio de Pareto Utilizando as Curvas ABC, em um Varejo de Materiais de Construção, para o Auxílio do Departamento de Compras*. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma, 2017.

Disponível em

<<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5381/1/Aur%c3%a9lio%20Paranhos%20Padilha.pdf>>. Acesso em 3 de outubro de 2021.

PELISSER, Giovanna Back; FRANÇA, Sérgio Luiz Braga. *Aplicação do Guia PMBOK para Melhoria do Gerenciamento de Obra: Estudo de Caso em Empreendimento Residencial Multifamiliar*. UFF. Disponível em <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos20/473045.pdf> >. Acesso em 27 de Abril de 2021.

PINTO, Lucas Trapani Figueira. *Gestão e Gerenciamento de Obras de Edificações Habitacionais com Terceirização Total das Atividades Fim*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Março/2019. Disponível em <<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10027297.pdf> >. Acesso em 31 de Maio de 2021.

PIOVEZAN JÚNIOR, Gilson Tadeu Amaral Piovezan. *Avaliação dos Resíduos da Construção Civil (RCC) Gerados no Município de Santa Maria*. Universidade Federal de Santa Maria / Centro de Tecnologia – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Santa Maria – Rio Grande do Sul. 2007. Disponível em <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7924/piovezan.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >. Acesso em 01 de Maio de 2021.

QUIESI, Nathalia Soriani. *Organização do Canteiro de Obras: Estudo de Caso na Construção de uma Unidade Automobilística em Araquari - SC*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. CURITIBA – PARANÁ. 2014. Disponível em <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3488/1/CT\\_CEEEST\\_XXVII\\_2014\\_26.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3488/1/CT_CEEEST_XXVII_2014_26.pdf) >. Acesso em 28 de Abril de 2021.

REIS, Danielle; FRIEDE, Reis; LOPES, Fávio Humberto Pascarelli. *Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n° 12.305/2010) e Educação Ambiental*. Faculdade de Direito de Valença. Vol 14. Janeiro. 2017. Disponível em <<http://revistas.faa.edu.br/index.php/FDV/article/view/251/199>> . Acesso em 09 de novembro de 2021.

Resolução CONAMA n°307, de 5 de julho de 2002. *Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil*. Publicação DOU, n

136, Seção 1, p.95-96, 17 de jul. de 2002. Disponível em: <  
[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26057/1/GP\\_COECI\\_2021\\_1\\_07.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26057/1/GP_COECI_2021_1_07.pdf)>.  
Acesso em 09 de novembro de 2021.

ROCHA, Raphael Kopke. *Certificações LEED de Edificações: Aspecto Relacionados a Materiais e Recursos*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Setembro/2016. Disponível em <  
<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10018022.pdf> >. Acesso em 01 de Junho de 2021.

RODARTE, Maria Paula Mesquita. *Metodologia para Análise da Qualidade e Eficiência de Canteiro de Obras*. Centro Universitário de Lavras. Lavras. Outubro/2019. Disponível em <  
<http://dspace.unilavras.edu.br/bitstream/123456789/441/1/TCC%20Maria%20Paula%20Mesquita.pdf> >. Acesso em 16 de novembro de 2021.

SAURIN, Tarcísio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. *Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos*. Recomendações Técnicas HABITARE – Vol. 3. Porto Alegre 2006. Disponível em <  
<http://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/14026/material/Planejamento%20de%20Canteiro%20de%20Obras%20-%20HABITARE.pdf> >. Acesso em 03 de Maio de 2021.

SAURIN, Tarcísio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. *Análise das Práticas de Planejamento de Layout e Logística em Conjunto de Canteiro de Obra no Rio Grande do Sul*. Produto & Produção – Vol 04. Outubro. 2000. ISSN 1516 3660. Disponível em <  
[http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/196\\_An%C3%A1lise%20das%20pr%C3%A1ticas%20de%20planejamento%20de%20layout%20e%20log%C3%ADstica.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/196_An%C3%A1lise%20das%20pr%C3%A1ticas%20de%20planejamento%20de%20layout%20e%20log%C3%ADstica.pdf) >. Acesso em 29 de Maio de 2021.

SAURIN, Tarcísio Abreu. *Métodos para Diagnóstico e Diretrizes para Planejamento de Canteiro de Obras de Edificações*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – Rio Grande Sul. Maio. 1997. Disponível em <  
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35152/000216018.pdf?sequence=1> >. Acesso em 27 de Abril de 2021.

SILVA, Camila de Abreu e. *Processo de Implantação da Certificação AQUA em Empreendimento de Edificações Comercial e Residencial*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Agosto/ 2017. Disponível em <  
<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10022474.pdf> >. Acesso em 01 de Junho de 2021.

SILVA, Marcos André Oliveira; CORRÊA, Leonardo Rodriguês; RUAS, Adriana Xavier Alberico. *GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: TEMPO, CUSTO E QUALIDADE*. Revista CONSTRUINDO, Belo Horizonte. Vol 10, núm 02, p. 01 – 20, Jul - Dez. 2018. Disponível em < <http://revista.fumec.br/index.php/construindo/index> >. Acesso em 28 de Abril de 2021.

SIMAS, Leonardo Santa Luzia. *Construção Sustentável – Uma Nova Modalidade para Administrar os Recursos Naturais para a Construção de uma Casa Ecológica*. 2012. Disponível em [https://cairu.br/revista/arquivos/artigos/2012\\_2/11\\_Construcoes\\_Sustentaveis\\_Leonardo\\_Simas\\_140\\_162.pdf](https://cairu.br/revista/arquivos/artigos/2012_2/11_Construcoes_Sustentaveis_Leonardo_Simas_140_162.pdf) . Acesso em 17 de Maio de 2021.

SOUZA, Vitor Antônio Da Rold de; ALLEM, Patricia Montagna. *Estudo da Aplicação do Princípio Lean Construction na Construção de um Condomínio Residencial em Urussanga -SC*. UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2016. Disponível em < <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/4982/1/VitorAntoniodaRolddeSouza.pdf> >. Acesso em 02 de Junho de 2021.

SOUZA JÚNIOR, Dogmar A. de Souza; GUIMARÃES, Paulo Avelar; PERUZZI, Antonio de Paulo. *Qualidade, Segurança e Eficiência de Canteiros de Obras*. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Civil. Uberlândia, Brasil. 2013. Disponível em < <http://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n46/Pag.19-29.pdf>>. Acesso em 06 de Maio de 2021.

SOUZA, Magno Ramon Penteado; PASZKO, Pablo; ABDALA, Márcia Regina Werner Schneider. *Análise de Canteiro de Obras de Pequeno Porte na Cidade de Ponta Grossa-PR e Proposta de Layout Mínimo*. Revista Techno Eng. CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DOS CAMPOS GERAIS – CESCAGE. ISSN: 2178-3586 / 21ª Edição / Jan – Jul de 2020. Disponível em < [http://www.cescage.edu.br/new/main.php?module=edit\\_edicoes&revista=1](http://www.cescage.edu.br/new/main.php?module=edit_edicoes&revista=1) >. Acesso em 01 de Maio de 2021.

VALENTE, Josie Pingret. *Certificações na Construção Civil: Comparativo entre Leed e HQE*. Rio de Janeiro – RJ. 2009. Disponível em < <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10000277.pdf> >. Acesso em 27 de Abril de 2021.

VALLE, A., SOARES, C., FINOCCHIO Jr., J., et al. 2010. *Fundamentos do Gerenciamento de Projetos*. 2ed. Rio de Janeiro, RJ. Editora FGV. Acesso em 20 de Maio de 2021.

VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 9

ed. São Paulo: Atlas, 2007. Disponível em <  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54810230/130890210-vergara-sylvia-constant-projetos-e-relatorios-de-pesquisa-em-administracao-150205113714-conversion-gate01-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1637069976&Signature=PTAQ7GU87pM-fm66vhDyIMwpSFIB6n3-NhLFjF7duz66h8Zgb7F~Og7TP9FgRFolUgcPuTpGsYDrZ5g65044b~NbMMPV2yD7xIOQiYcgeBMDXAwwHX9b6EOJdOMvYqBjWCxCiDcDt0eFRnVTSaOjnKB2yVGlnUGmwKlyJtaucHhcXMVf9FMI97okM0uUvrjrIMyi~Qq72wGrzWkoF-FTvtRQmR0JkTMJXGceDf2dOW3ht~0qq8B9E6Po8WzEvQTknXWrrOAG31~9XvdbY~m7I90hZEG-45EBWfXvnaXRwoLtbyGjNyXavdB1wbhkmJui0tubu0lr4~gVvtJQnlWvOQ\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54810230/130890210-vergara-sylvia-constant-projetos-e-relatorios-de-pesquisa-em-administracao-150205113714-conversion-gate01-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1637069976&Signature=PTAQ7GU87pM-fm66vhDyIMwpSFIB6n3-NhLFjF7duz66h8Zgb7F~Og7TP9FgRFolUgcPuTpGsYDrZ5g65044b~NbMMPV2yD7xIOQiYcgeBMDXAwwHX9b6EOJdOMvYqBjWCxCiDcDt0eFRnVTSaOjnKB2yVGlnUGmwKlyJtaucHhcXMVf9FMI97okM0uUvrjrIMyi~Qq72wGrzWkoF-FTvtRQmR0JkTMJXGceDf2dOW3ht~0qq8B9E6Po8WzEvQTknXWrrOAG31~9XvdbY~m7I90hZEG-45EBWfXvnaXRwoLtbyGjNyXavdB1wbhkmJui0tubu0lr4~gVvtJQnlWvOQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)>. Acesso em 16 de novembro de 2021.