



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ANNYELEN GOMES LOURENÇO

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E
AMBIENTAIS ATRAVÉS DAS MELHORIAS DE GESTÃO APÓS CERTIFICAÇÃO
NO PBQP-H EM UMA CONSTRUTORA DE PEQUENO PORTE NA CIDADE DE
JOÃO PESSOA-PB**

JOÃO PESSOA

Julho/2021

ANNYELEN GOMES LOUREÇO

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E
AMBIENTAIS ATRAVÉS DAS MELHORIAS DE GESTÃO APÓS CERTIFICAÇÃO
NO PBQP-H EM UMA CONSTRUTORA DE PEQUENO PORTE NA CIDADE DE
JOÃO PESSOA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
à Coordenação do Curso de Engenharia Civil da
Universidade Federal da Paraíba, como um dos
requisitos obrigatórios para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora Prof. Dr. Aline Flávia Nunes
Remígio Antunes

JOÃO PESSOA

Julho/2021

Catálogo da publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L892e Lourenço, Annyelen Gomes.

Estudo de caso: Análise dos impactos econômicos e ambientais através das melhorias de gestão após certificação no PBQP-H em uma construtora na cidade de João Pessoa – PB / Annyelen Gomes Lourenço. – João Pessoa, 2021.

77f. il.:

Orientador: Prof. Dr. Aline Flávia Nunes Remígio Antunes.
TCC (Curso de Graduação em Engenharia Civil) Campus I - UFPB / CT

1. Gestão de qualidade. 2. Gestão Ambiental. 3. Construtora de pequeno porte. I. Antunes, Aline Flávia Nunes Remígio. II. Título.

UFPB/BC

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANNYELEN GOMES LOURENÇO

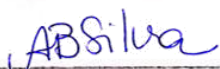
ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS ATRAVÉS DAS MELHORIAS DE GESTÃO APÓS CERTIFICAÇÃO NO PBQP-II EM UMA CONSTRUTORA DE PEQUENO PORTE NA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB.

Trabalho de Conclusão de Curso em 07/07/2021 perante a seguinte Comissão Julgadora:



APROVADA

ALINE FLÁVIA NUNES REMÍGIO ANTUNES
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UEPB



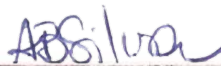
APROVADA

ANDREA BRASILIANO SILVA
Universidade Federal da Paraíba



APROVADA

CLAUDINO LINS NÓBREGA JÚNIOR
Universidade Federal da Paraíba



Prof. Andrea Brasiliano Silva
Matrícula Siape: 1549557
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

AGRADECIMENTO

À fonte de energia, luz, vida e amor que muitos chamam de Deus.

À minha filha Marina, que trouxe mais sentido e luz para a minha vida, me fez conhecer o amor mais puro que existe e seu sorriso é minha motivação diária.

À minha família que sempre esteve comigo e são minha fortaleza. Em especial, ao meu esposo Adilson, minha mãe Aparecida, minha irmã Kathelly, minha avó Neide e minha sogra Lubianka.

Aos meus colegas de curso por todo apoio e amizade, gratidão pelos momentos juntos de compartilhamento de conhecimento, alegrias e tristezas.

Às minhas melhores amigas, Eduarda, Juliane, Luiza, Isabella, Rayssa e Amanda, com quem compartilhei momentos inesquecíveis e por serem inspiração para mim.

À minha orientadora Professora Doutora Aline Flávia Remígio por me acolher com doçura e orientar neste desafio, também pela disponibilidade e disposição.

À todos os professores que compartilharam suas experiências e conhecimentos com dedicação.

À Coordenação de Engenharia Civil por me proporcionar apoio para resolução das situações mais adversas que aparecem durante a graduação e por conduzir o curso com ética e respeito a todos.

RESUMO

A indústria da construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, mas, por outro lado, apresenta-se como grande geradora de impactos ambientais. Representa também um dos setores da economia que mais sofre impacto com as oscilações do mercado e vem sofrendo com a globalização que exige processos mais rápidos, econômicos e sustentáveis. Neste contexto, as pequenas construtoras ficam em desvantagem por não terem o foco no desenvolvimento de gestão de processos comparadas com as grandes construtoras. Com o objetivo de aumentar a competitividade e obter financiamentos em instituições de crédito públicas, os pequenos construtores estão buscando cada vez mais a certificação em programas de qualidade como o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Dessa premissa, decorre o principal objetivo deste trabalho: Analisar o impacto ambiental e econômico provocado por melhorias na gestão de obras da construção civil e como a certificação de qualidade do PBQP-H é um importante fator para a diminuição da geração dos resíduos da construção civil (RCC's). Na primeira parte do trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico em relação aos resíduos da construção civil, legislação ambiental e gestão. Em seguida foi realizado o estudo de caso de uma obra de construtora de pequeno porte na cidade de João Pessoa – PB. Através da análise dos cenários da obra antes e depois do processo de certificação de qualidade foi possível constatar melhorias na produtividade, no fluxo de informações, na diminuição de erros em compras de materiais e na consciência ambiental da empresa. As maiores dificuldades encontradas pela construtora durante o processo foram relacionadas com a extensa documentação necessária, resistência por parte dos trabalhadores e divisão de tarefas e responsabilidades.

Palavras chave: Gestão de qualidade. Gestão ambiental. Construtora de pequeno porte.

ABSTRACT

The civil construction industry is recognized as one of the most important activities for economic and social development, on the other hand, it presents as a big generator of the environmental impact. It also represents a sector of the economy with great oscillation on the market and it has been suffering with globalization where the process demands to be faster, more economical and more sustainable. In this context, small construction companies are in disadvantage for not having a focus in developing management process when compared to bigger companies. In order to increase competition and gain financial support with public institutions of credit, small companies are searching for more and more certification in quality control programs such as the Brazilian Program of Quality and Productivity of Habitat (free translation for “Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat”, PBQP-H). In this premise, the main goal of this paper is: to analyze the economic and environmental impact aggravated by the management improvements in civil construction works and how the quality certification by PBQP-H is an important factor for decreasing the waste generation on civil constructions. On the first part of this paper a bibliographic survey was made relating the waste in civil construction with environmental legislation and management. After, a case study was made on a small company’s work in the city of João Pessoa – PB. Throughout scenarios analysis of the work’s before and after process of quality certification was possible to verify the improvements on productivity, information flow, decrease of errors on material shopping and environmental conscience. The biggest difficulties found by the construction company during the process were related to the extended documentation needed, resistance from the workers and division of tasks and responsibilities.

Keywords: Quality management. Environmental management. Small civil construction company.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia utilizada.....	20
Figura 2: Cadeia da construção civil.	35
Figura 3: Ciclo PDCA ou ciclo de Deming.	44
Figura 4: Ciclo de vida do projeto.	44
Figura 5: Layout do empreendimento.....	46
Figura 6: Fundação do bloco D em etapa de reaterro até nível do solo.....	47
Figura 7: Execução de alvenaria estrutural do bloco C.	48
Figura 8: Blocos estruturais conhecidos como ‘família 15’.	55
Figura 9: Acúmulo de resíduos em obra, sem segregação e disposição adequada.	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Divisão por número de pessoas ocupadas.	22
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:Relação entre a classe dos RCC's e sua disposição adequada.	25
Quadro 2: Alterações realizadas na Resolução CONAMA 207.....	29
Quadro 3: Normas técnicas da ABNT sobre RCC's publicadas em 2004.	31
Quadro 4: Exemplos de problemas ocasionados em obras pelo déficit de gestão.....	33
Quadro 5: Normas técnicas da ABNT referentes ao SGA.	36
Quadro 6: Resumo das normas ISO 9000.....	40
Quadro 7: Resumo dos passos do processo de certificação no PBQP-H.....	42
Quadro 8: Checklist sobre PGRCC da obra antes da certificação no PBQP-H.....	58
Quadro 9: Serviços controlados na obra em estudo.....	60
Quadro 10: Lista de materiais controlados no processo de certificação.....	62
Quadro 11: Checklist sobre PGRCC da obra após a certificação no PBQP-H.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT/CB – Comitê Brasileiro da ABNT.

ABNT/CEE – Comissões de Estudos Especiais da ABNT.

ABNT/NOS – Organismos de Normalização Setorial da ABNT.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

CE – Comissões de estudo.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

EMLUR – Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana.

EPS – Poliestireno expandido.

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

FINEP – Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

INMETRO/CGCRE – Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro.

ISO – International Organization for Standardization.

NBR – Norma Brasileira.

OAC – Organismo de Avaliação da Conformidade

OGU – Orçamento Geral da União.

PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

PMGIR – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos.

PMRCC – Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

SEMAM: Secretaria de Meio Ambiente.

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.

SEPLAN – Secretaria do Estado de Planejamento.

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade.

SiAC – Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil

SiQ – Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	DEFINIÇÃO DO TEMA	14
2	OBJETIVO	19
2.1	OBJETIVO GERAL	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3	METODOLOGIA	20
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL	21
4.1.1	Empresas construtoras de pequeno porte	23
4.2	RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL	23
4.3	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL E NORMAS RELACIONADAS AOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	26
4.3.1	Lei nº6938/1981 Política Nacional do Meio Ambiente	27
4.3.2	Lei nº10257/2001 Estatuto das Cidades	27
4.3.3	Resolução CONAMA nº307/2002, 348/2004, 431/2011	28
4.3.4	Lei nº12305/2010	30
4.3.5	Lei nº14.026/2020	30
4.3.6	Decreto regulamentador nº7404/2010	31
4.3.7	Normas Técnicas Brasileiras nº15112/2004, nº15113/2004 e nº15114/2004	31
4.4	GESTÃO	32
4.4.1	Gestão de obra	33
4.4.2	Gestão Ambiental	34
4.4.3	Gestão da Qualidade	37
4.4.3.1	PBQP-H	41
4.4.3.2	SiAC	42
4.4.3.3	Método de melhorias PDCA	43
5	ESTUDO DE CASO	45
5.1	A EMPRESA	45
5.2	A OBRA	45

5.3	CENÁRIO ANTES DA CERTIFICAÇÃO NO PBQP-H	49
5.3.1	Em relação à legislação ambiental	49
5.3.2	Em relação ao planejamento.....	50
5.3.3	Em relação à gestão da obra	52
5.3.3.1	Canteiro de obras e armazenamento de material	52
5.3.3.2	Gestão de recursos humanos e materiais de obra.....	52
5.3.4	Quanto à gestão dos resíduos sólidos da construção civil	55
5.4	PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DO PBQPH	58
5.4.1	Planejamento.....	59
5.4.2	Execução	63
5.4.3	Controle	63
5.4.4	Ação.....	64
5.5	CENÁRIO APÓS A CERTIFICAÇÃO DO PBQPH	64
5.5.1	Em relação à legislação ambiental	64
5.5.2	Em relação ao planejamento.....	65
5.5.3	Em relação à gestão de obras.....	65
5.5.3.1	Canteiro de obras e armazenamento de materiais	66
5.5.3.2	Gestão de recursos humanos e setor de compras	66
5.5.4	Em relação à gestão de resíduos sólidos da construção civil	67
6	ANÁLISES E DISCUSSÕES	68
6.1	ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS	68
6.2	ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA EMPRESA	69
6.3	DIFICULDADES ENCONTRADAS	71
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
8	REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA

É crescente no cenário nacional e internacional, o surgimento de novos movimentos visando aumentar o nível de consciência da população em relação a preservação do meio ambiente. Com isso, vem surgindo um consumidor mais crítico e mais informado em relação aos aspectos ambientais, transformando diretamente a forma de gestão das organizações públicas e privadas.

As organizações de bens e serviços são consideradas grandes responsáveis pela produção dos impactos ambientais. Em meio a uma população mais consciente, as empresas precisam implementar medidas sustentáveis que preservem o meio ambiente, diminuam a geração de resíduos e aumentem a utilização de materiais renováveis.

A indústria da construção civil é responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis, em razão de possuir uma posição de destaque na economia brasileira. Apesar do número elevado de empregos gerados, da viabilização de moradias, renda e infraestrutura, faz se necessário uma política abrangente para o correto destino dos resíduos gerados (KARPINSKI *et al*, 2009).

A construção civil no Brasil, de forma geral, caracteriza-se por: baixa produtividade, precária organização da produção, incipiente base técnica e imprevisibilidade de tempo e custos. O adequado desenvolvimento tecnológico, com o uso de máquinas e equipamentos nos canteiros de obras, encontra obstáculos nas particularidades do processo produtivo, entre as quais: caráter não homogêneo e não seriado de produção, com conseqüente desperdício de materiais, períodos de construção relativamente longos, dependência de fatores climáticos no processo produtivo, parcelamento de responsabilidades entre várias empresas, caráter semiartesanal (manufatureiro) do processo produtivo, baixa qualificação profissional e baixa qualidade na vida dos trabalhadores (COLOMBO; BAZZO, 2001).

Os resíduos gerados na construção civil têm origens nas perdas e desperdícios em todas as etapas de construção, compreendendo, portanto, as fases de: concepção, execução e utilização. Em geral ocorre diferença entre a quantidade de material prevista de forma otimizada e a quantidade utilizada (JOHN; AGOPYAN, 2003). Estima-se que cerca de 50% do

desperdício é incorporado à própria obra, denominados perdas incorporadas, e outros 50% saem na forma de entulho (SOUZA *et al*, 2005).

Nos últimos anos, o interesse por políticas públicas para os resíduos gerados pelo setor da construção civil tem se acirrado com a discussão das questões ambientais. Uma vez que desperdiçar materiais, seja na forma de resíduo, seja sob outra natureza, significa desperdiçar recursos naturais, o que coloca a indústria da construção civil no centro das discussões na busca pelo desenvolvimento sustentável nas suas diversas dimensões. (SOUZA *et al*, 2004)

Em 2002 foi criada a Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e configurou como a principal ação efetiva, em termos legais, para combater os problemas ambientais relacionados aos resíduos da construção civil. Esta resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e define responsabilidades e deveres. Estabelece um novo sistema de gestão, que obriga o gerador a reduzir, reutilizar e reciclar, tratar e dispor os resíduos da construção e demolição. (CONAMA, 2002)

A Resolução 307 estabeleceu a obrigatoriedade da elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMRCC) por parte dos municípios e do Distrito Federal e sua implementação em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR). O PMRCC contém as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores (CONAMA, 2002).

Dentro do contexto econômico atual, principalmente no setor na construção civil que é tido como semiartesanal, o conceito de qualidade é relativamente novo. Em meio ao surgimento de uma nova forma de consumo e consciência ambiental e a uma concorrência crescente, o conceito de qualidade toma notável importância no setor. Para auxiliar a gestão das organizações a equilibrar seus interesses econômico-financeiros com os impactos os riscos gerados por suas atividades, foram criadas normas de caráter voluntário e que devem ser implementadas com fins específicos. Como exemplo, a implementação da ISO 14001:2004 (Gestão Ambiental) é buscada por empresas que desejam estabelecer ou aprimorar um Sistema de Gestão Ambiental, estar seguras sobre políticas ambientais praticadas ou demonstrar estar de acordo com práticas sustentáveis a clientes e a organizações externas, a ISO 9001:2015 (Gestão de Qualidade) especifica diretrizes para as empresas demonstrarem sua capacidade de

fornecer produtos que atendam aos requisitos do cliente e aos requisitos regulamentares aplicáveis, e objetiva aumentar a satisfação do cliente.

Em meados de 1991, foi desenvolvido pelo Governo Federal o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP- H) e tem como objetivo normatizar os principais processos realizados na construção civil. É uma certificação de qualidade voluntária e tem como meta elevar a qualidade dos projetos e de sua execução. O PBQP-H é um programa que atua com todos os intervenientes da construção civil, como: empresas de materiais, componentes e sistemas construtivos, sistemas inovadores de construção e construtoras.

Uma das vantagens da certificação PBQP-H, além de uma percepção melhor por parte do mercado e dos consumidores, é a obtenção de financiamentos em instituições de créditos públicas (como Caixa e Banco do Brasil) e privadas e a participação do programa “Minha Casa, Minha Vida” pelas empresas construtoras é condicionada à adesão ao programa, pois estes órgãos públicos possuem o PBQP-H como pré-requisito para a concessão de benefícios. Além disso, a adesão ao PBQP-H permite a empresa participar de licitações municipais e/ou estaduais, além de proporcionar um padrão de qualidade aos empreendimentos.

Desta forma, o presente trabalho apresenta a relevância da análise dos impactos causados pelas melhorias na gestão em pequenas construtoras, através da certificação no PBQP-H e como essa melhora de gestão contribui na geração dos resíduos da construção civil. O trabalho traz como estudo de caso uma pequena construtora, localizada na cidade de João Pessoa-PB, que passou pelo processo de obtenção do certificado do PBQP-H em 2019, através do estudo dos cenários antes e depois da certificação.

1.2 JUSTIFICATIVA

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

A indústria da construção civil apresenta grandes volumes de materiais de construção e de atividades nos canteiros de obras, o que acaba gerando um elevado índice de resíduos produzidos nas áreas urbanas, depositados de maneira indistinta e desregrada em locais de fácil acesso, como em terrenos baldios (KARPINSKI *et al*, 2009).

O atual contexto cultural em que se insere a construção civil insiste em desconhecer os impactos da disposição clandestinas e os benefícios de uma gestão adequada. Para Blumenschein (2004), o gerenciamento de resíduos sólidos permite a minimização dos impactos causados, à montante, na exploração de matérias-primas como areia e cascalho e à jusante, evitando a poluição de solos e de lençóis freáticos, bem como danos à saúde e gastos públicos desnecessários.

O custo da obra é a maior preocupação da construção civil, por isso muitos fatores importantes são dados como secundários, como: a redução na geração de resíduos sólidos e a prevenção dos impactos ambientais. Porém, estabelecer uma gestão que integre os objetivos econômicos, ambientais e sociais tende a gerar uma construção mais limpa, mais bem planejada e possivelmente mais econômica. Para Nunes (2008), cabe a gestão o objetivo de otimizar o funcionamento da empresa, contribuir para o seu desenvolvimento e para a satisfação dos interesses de todos os seus funcionários, proprietários e da sociedade em geral.

O planejamento ambiental colabora para um melhor desempenho das atividades de regularização e licenciamento dos empreendimentos, além de organizar as atividades, controlar o consumo de materiais e prever os impactos. Entre as medidas mais relevantes da Resolução nº307 do CONAMA, está a obrigatoriedade das construtoras de elaborarem o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) como condição para obter o alvará de funcionamento dos seus canteiros de obras junto às prefeituras. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2018 mostram que apenas 68% dos municípios brasileiros possuem o Código de Obras, que é o instrumento que permite à Administração Municipal exercer o controle e a fiscalização do espaço edificado e seu entorno, garantindo a segurança e a salubridade das edificações. E quando possuem o Código de Obras falta, sobretudo, a fiscalização propriamente dita. Há um bom número de casos em que as construtoras elaboram documentalmente o PGRCC, mas não o implantam efetivamente, principalmente as pequenas construtoras.

Com o objetivo de obter financiamentos em instituições de créditos públicas (como a Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil) e privadas e a participação do programa “Minha Casa, Minha Vida”, as empresas construtoras estão buscando cada vez mais a certificação do PBQP-H, que é um pré-requisito para a concessão desses benefícios. Para conquistar a certificação, as empresas devem se adequar e comprovar padrões de qualidade. É um processo que envolve um conjunto de ações, como: avaliação da conformidade empresas de serviços e obras, formação e requalificação de mão-de-obra, normalização técnica, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos. A certificação de

qualidade do PBQP-H garante a obra uma relevante diminuição na geração dos resíduos da construção civil, através da otimização do uso dos recursos, diminuição de desperdícios e retrabalhos.

No âmbito social, o presente trabalho se justifica ao apresentar a sociedade a necessidade de um olhar crítico a respeito da construção civil, que apesar de ser um setor tradicional onde as inovações acontecem de maneira lenta, é um setor que precisa acelerar suas ações relacionadas as questões ambientais, principalmente em relação a quantidade de resíduo gerado.

Dessa premissa, decorre o principal objetivo deste trabalho: Analisar o impacto ambiental e econômico provocado por melhorias na gestão de obras da construção civil e como a certificação de qualidade do PBQP-H é um importante fator para a diminuição na geração dos resíduos da construção civil (RCC's).

Para alcançar esse objetivo, adotou-se como método a pesquisa aplicada exploratória de caráter qualitativo. Selecionou-se como estudo de caso a construção de um residencial no município de João Pessoa- PB, tendo como evidências a coleta de dados em campo, apoiada em estudo documental e fundamentação bibliográfica.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os impactos econômicos e ambientais através das melhorias de gestão em uma construtora de pequeno porte após o processo de certificação pelo PBQP-H na Paraíba.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer as práticas de gestão de qualidade e gestão ambiental em construtoras de pequeno porte;
- Relacionar através do estudo de caso do empreendimento de uma construtora, os cenários de gestão antes e após a certificação pelo PBQP-H.
- Avaliar o cumprimento à legislação ambiental por uma construtora de pequeno porte na cidade de João Pessoa-PB, relacionando os impactos ambientais do setor da construção civil na geração de resíduos.
- Relacionar os benefícios econômicos e ambientais após a certificação de construtoras de pequeno porte no PBQP-H.

3 METODOLOGIA

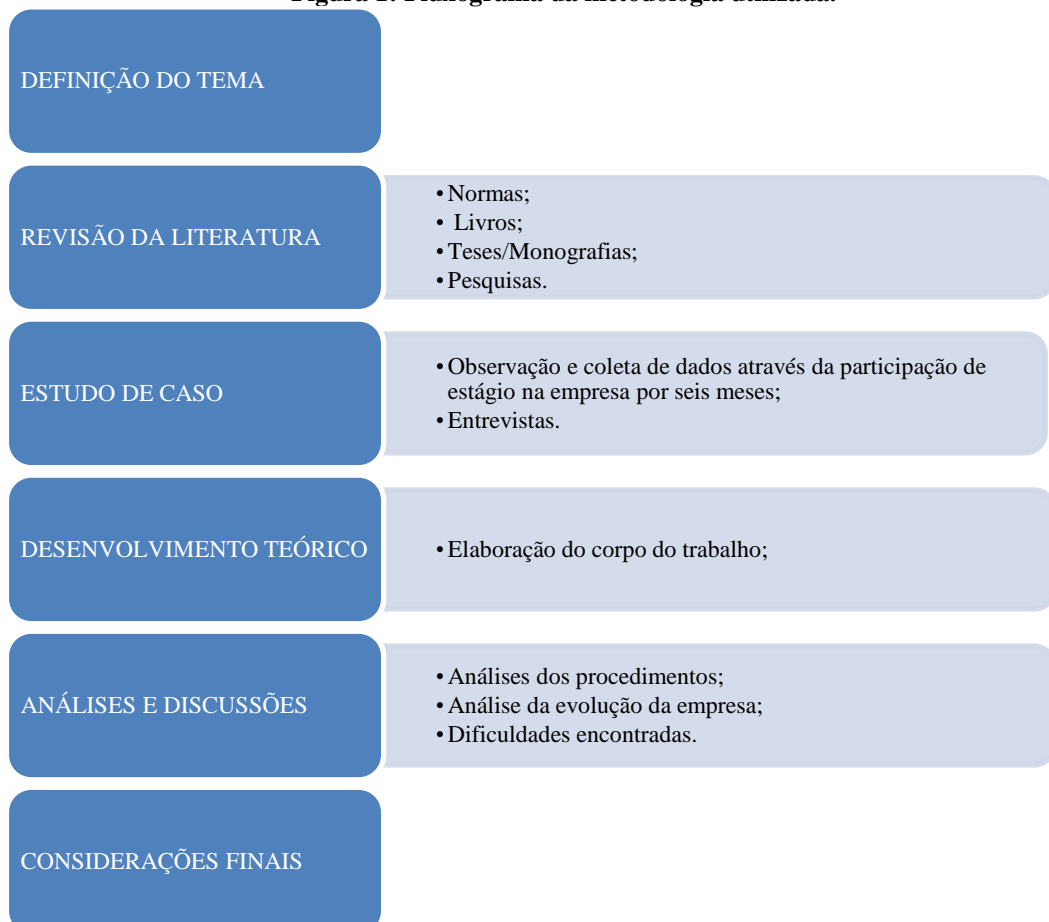
Neste capítulo estão descritos os procedimentos empregados durante a execução deste trabalho visando alcançar os objetivos descritos no capítulo 2.

A primeira fase do trabalho consistiu na pesquisa exploratória, através de levantamento bibliográfico, visando um maior entendimento sobre a gestão de construtoras de pequeno porte e o seu impacto na geração de RCC's, além de identificação a respeito da legislação brasileira relacionada ao tema.

Na segunda fase do trabalho, foi realizada pesquisa de campo através do estudo de caso de uma obra de médio porte localizada na cidade de João Pessoa. A coleta de dados foi realizada durante a realização de estágio da autora na obra, com duração de seis meses. Durante o período do estágio, a obra passou pelo processo de certificação no PBQP-H, a captação dos dados foi feita através de pesquisa documental, levantamento dos procedimentos de gestão de obra e entrevista com funcionários.

O fluxograma da Figura 1 ilustra a sequência da metodologia aplicada neste estudo:

Figura 1: Fluxograma da metodologia utilizada.



Fonte: Autoria própria, 2021.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

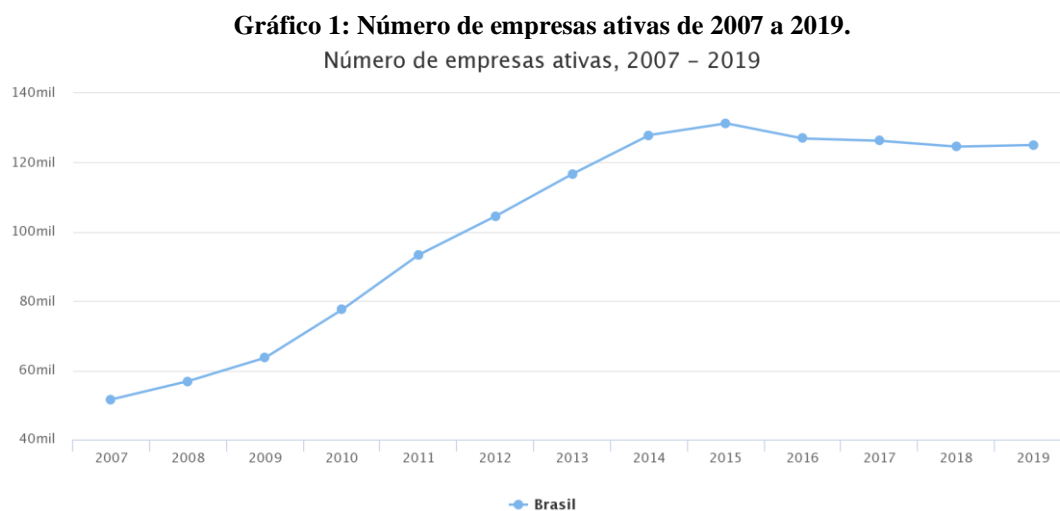
A construção civil é caracterizada como atividades produtivas da construção que envolve a instalação, reparação, equipamentos e edificações de acordo com obras a serem realizadas (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2012).

A seção F da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do IBGE, relaciona as atividades da construção como construção de edifícios no geral (divisão 41), as obras de infra-estrutura (divisão 42) e os serviços especializados para construção que fazem parte do processo de construção (divisão 43). A construção de edifícios compreende as construções para usos residenciais, comerciais, industriais, agropecuários e públicos, assim como, reformas, manutenções, complementações e alterações de imóveis; montagem de estruturas pré-fabricadas in loco para fins diversos de natureza permanente ou temporária (IBGE, 2021).

O IBGE realiza a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) com o objetivo de investigar informações sobre as características estruturais básicas do segmento da indústria da construção no País, tendo como unidade de investigação a empresa formalmente constituída. A pesquisa realiza o levantamento de diversas informações econômico-financeiras: receita bruta e líquida, valor das incorporações, obras e/ou serviços da construção; pessoal ocupado; custos e despesas; e aquisições e baixas do ativo imobilizado, entre outros aspectos das empresas com 1 ou mais pessoas ocupadas.

Apesar de ser uma iniciativa anual, os últimos dados divulgados pelo órgão são de 2019. De acordo com os dados, no ano de 2019 existiam cerca de 125,1 mil de empresas ativas no setor, responsáveis por gerar R\$ 288 bilhões em valor de incorporações, obras e/ou serviços, empregando um total de 1,9 milhões de pessoas em dezembro do mesmo ano.

O Gráfico 1 apresenta o número de empresas ativas de 2007 a 2019, percebe-se que a partir do ano de 2015, ano em que a construção civil obteve um pico no número de empresas ativas e obteve uma receita bruta total de R\$ 352,7 milhões, a construção civil passou por um momento de retração, retornando a crescer em 2019, onde o número de empresas ativas superou em 3,8% o valor do ano anterior.



Fonte: IBGE, 2019.

A Tabela 1 se refere aos dados da PAIC de 2019 em relação a distribuição do número de empresas ativas e pessoal ocupado em dezembro do mesmo ano. De acordo com a classificação do porte de empresas pelo IBGE, verifica-se que no ano de 2019 as empresas compreendidas na situação de micro e pequena formaram 92,2% das empresas construtoras do país e ocupavam 34,8% de pessoas no setor.

Tabela 1: Divisão por número de pessoas ocupadas.

Grupo de empresas	Número de empresas ativas	Número de pessoas ocupadas em 31/12/2019
Com 1 – 4 pessoas ocupadas	69.512	198.320
Com 5 – 29 pessoas ocupadas	45.821	464.995
Com 30 ou mais pessoas ocupadas	9.734	1.240.400

Fonte: IBGE, 2019.

4.1.1 Empresas construtoras de pequeno porte

Para Bicalho (2009), as construtoras de pequeno porte possuem como característica a atuação de apenas um profissional contando com recursos humanos mínimos, com frequência não tem acesso a fontes de financiamento e possuem poucos investidores que muitas vezes figuram como sócios. A venda ainda em fase de projeto, quando feita, é efetivada com certas restrições e com uma maior dificuldade. Ainda segundo o autor, as seguintes características são comuns às micro e pequenas empresas:

- Utilizam trabalho próprio ou de familiares;
- Não possuem administração especializada;
- Não pertencem a grupos financeiros econômicos;
- Não possuem produção em escala;
- Utilizam de organizações rudimentares;
- Há estreita relação pessoal do proprietário com os empregados, clientes e fornecedores.

Gonçalves e Koprowski (1995) destacam uma definição que sumariza as características destas empresas:

“As pequenas empresas, de um modo geral, são definidas como aquelas que, não ocupando uma posição de domínio ou monopólio no mercado, são dirigidas por seus próprios donos, que assumem o risco do negócio e não estão vinculadas a outras grandes empresas ou grupos financeiros.”

4.2 RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O macrossetor da indústria da construção civil é o principal gerador de resíduos da economia. De maneira geral, estima-se que ele seja responsável por 40% dos resíduos gerados na economia (MARTINS, 2012). Esses resíduos gerados são denominados de resíduos da construção civil (RCC's) e definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº12.305/2010 como “os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

Os resíduos da construção civil (RCC's) são materiais provenientes de serviços de construção, demolição, reforma e reparos de obras da indústria da construção civil e os

resultantes da preparação e escavação de terrenos que por estarem geralmente inseridos dentro dos limites urbanos são considerados e tratados como Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), sendo, entretanto diferentes destes, devido a serem em sua maioria formados por materiais inertes, passíveis de reciclagem e com elevado volume e/ou peso específico (FERNANDES; SILVA, 2010).

De forma geral, os RCC's são vistos como resíduos de baixa periculosidade, tendo como principal impacto o grande volume gerado. Contudo, nesses resíduos também são encontrados materiais orgânicos, produtos perigosos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças (KARPINSKI *et al*, 2009).

A Resolução CONAMA nº 307/2002, elaborada “considerando a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil” (CONAMA,2002), define de forma mais detalhada os resíduos da construção civil como “[...] os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;”

A Resolução 307 (CONAMA) classifica os resíduos da construção civil em classes A, B, C e D, e determina a sua adequada disposição de acordo com a classe que pertencem.

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento...etc) argamassa e concreto.
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidos nos canteiros de obras.
- Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

No Quadro 1 encontra-se a relação entre a classe do resíduo e a sua destinação adequada após triagem.

Quadro 1: Relação entre a classe dos RCC's e sua destinação adequada.

CLASSE	DESTINAÇÃO
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reserva de material para usos futuros.
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: CONAMA, 2002.

De acordo com a PNRS, as empresas da construção civil estão sujeitas a elaboração de plano de gerenciamento dos resíduos sólidos, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). O plano de gerenciamento dos resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento que deve ser aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24 da PNRS. A sua implementação e operacionalização integral são de responsabilidade das construtoras.

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019 publicado pela ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, foram coletados pelos serviços de limpeza dos municípios cerca de 122.012 toneladas de resíduos da construção civil por dia, caracterizando mais de 55% do volume total de resíduos sólidos urbanos coletados diariamente no Brasil. É importante ressaltar que o responsável por recolher os resíduos é o gestor da obra, os números apresentados pela ABRELPE refletem apenas o que foi abandonado em vias e logradouros públicos.

Nos termos da PNRS, os RCC's são de responsabilidade dos seus geradores, que devem destinar corretamente os resíduos para que eles não comprometam o tráfego de pedestres e

veículos, entupimento de drenagem urbana ou até provocarem foco de multiplicação de vetores de doenças a saúde. De maneira geral, os municípios coletam apenas os RCC's lançados em logradouros públicos.

Na grande maioria dos municípios, a maior parte dos RCC's é depositada em bota-foras clandestinos, nas margens de rios e córregos ou em terrenos baldios. A deposição irregular de entulho ocasiona proliferação de vetores de doenças, entupimento de galerias e bueiros, assoreamento de córregos e rios, contaminação de águas superficiais e poluição visual (OLIVEIRA, 2008). Para Sjostrom (1996) apud John (2000), além da poluição visual, contaminação das águas superficiais e subterrâneas e do solo, o setor de construção civil absorve cerca de 14% a 50% dos recursos naturais.

Os RCC's vêm se constituindo em urgente preocupação ambiental, econômica e sanitária, pois não reaproveitá-los significa retirada de matéria prima não renovável devastando recursos naturais e, também, poluição com a deposição, muitas vezes, irregular dos mesmos, resultando em danos incalculáveis para o meio ambiente além de prejuízos econômicos para a sociedade que perde em sua qualidade de vida e para as Prefeituras que arcam com a situação nos aspectos sociais e sanitários, como: transtornos nos transportes, enchentes, degradação da paisagem, favorecimento para a proliferação de vetores e doenças (MEDEIROS *et al*, 2010). Os RCC's além de degradadores do meio ambiente, ocasionam problemas logísticos e prejuízos financeiros.

4.3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL E NORMAS RELACIONADAS AOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com SIQUEIRA (2000), o papel do poder público nas atividades urbanas é de garantir a função social da cidade, incluindo o direito à vida com dignidade, à moradia, à alimentação, à saúde, à segurança, ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, assegurando o bem-estar de seus habitantes.

Juntamente com a apropriação do espaço ocorre a degradação ambiental, a qual intervém não só a natureza, mas em todo o meio que depende dela. A legislação ambiental possui instrumentos de controle, fiscalização e até mesmo de estudos na área ambiental, dentre eles encontra-se o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, que analisa e avalia os impactos e suas causas, sugerindo soluções.

4.3.1 Lei nº6938/1981 Política Nacional do Meio Ambiente

Esta lei estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental (BRASIL, 1981).

A Política Nacional de Meio Ambiente, instituiu o CONAMA e o princípio poluidor-pagador.

O art. 4 estabelece o princípio do poluidor-pagador: que impõe ao poluidor e ao predador, a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, a contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

O CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) é o Órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida (BRASIL,1981).

4.3.2 Lei nº10257/2001 Estatuto das Cidades

Lei ordinária federal que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, mais conhecida como Estatuto da Cidade, estabelece as diretrizes gerais da política urbana no país através de normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O Estatuto da Cidade ordena através de políticas públicas a função social da propriedade urbana, de modo a atender aos interesses maiores de uma cidade organizada e equilibrada capaz de garantir aos seus cidadãos bem-estar e equilíbrio ambiental.

Entre as diretrizes estabelecidas pela Lei estão a ordenação e controle do uso do solo de modo a evitar poluição e degradação ambiental, e adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência.

São instrumentos da lei:

I - Planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;

- II – Planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;
- III – Planejamento municipal.

O Estatuto das Cidades determina novas e importantes diretrizes para o desenvolvimento sustentável nos dos aglomerados urbanos no País. O documento prevê a necessidade de proteção e preservação do meio ambiente natural e construído, com uma justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes da urbanização, exigindo que os municípios adotem políticas setoriais articuladas e sintonizadas com seu Plano Diretor. Uma dessas políticas setoriais, que pode ser destacada, é a que trata da gestão dos resíduos sólidos, nos quais se enquadram os resíduos da construção civil e demolição (KARPINSKI *et al*, 2009)

4.3.3 Resolução CONAMA nº307/2002, 348/2004, 431/2011

Até 2002, no Brasil não havia políticas públicas para os resíduos gerados pelo setor da construção civil, destacando a Resolução CONAMA nº307/2002 como um instrumento legal pioneiro que fixou prazos para as administrações municipais elaborarem e implantarem planos de gestão para os resíduos de construção e demolição (PASCHOALIN FILHO *et al*, 2014).

Segundo o art. 1 da Resolução, seu objetivo é “Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais”, desta forma define responsabilidades e deveres, justificando um novo sistema de gestão, o qual obriga os geradores a reduzir, reutilizar e reciclar, tratar e dispor os RCC’s. Tal resolução define diretrizes para que os municípios e o Distrito Federal tenham instrumentos para desenvolver e programar políticas de gestão local sob a forma de Planos Integrados de Gerenciamento. O objetivo de identificar responsabilidades dos grandes geradores e assumir soluções para os pequenos geradores visa disciplinar a ação dos agentes envolvidos desde a geração até a disposição final. Desta forma, a união entre o empresariado, o poder público e a sociedade civil são de suma importância para seu cumprimento (KARPINSKI *et al*, 2009).

A Resolução é uma grande responsável pela intensificação na prática da gestão dos RCC’s, além de acarretar para o setor mais pesquisas e avanços tecnológicos, transformou a problemática da geração e manejo dos RCC’s cada vez mais relevante para a sociedade e seus governantes, que tem promulgado cada vez mais legislações sobre o tema. Após sua publicação oficial, surgiram novas políticas nacionais, estaduais e municipais na gestão dos RCC’s (estas previstas na Resolução). Com todos os avanços tecnológicos e intensificação da preocupação ambiental dentro do setor da construção civil, a Resolução 307 foi melhorada de acordo com

os novos conhecimentos e para compatibilizar com as novas legislações. No Quadro 2 seguem as alterações feitas na resolução:

Quadro 2: Alterações realizadas na Resolução CONAMA 207.

Data	Publicação
Junho de 2002	Publicação da Resolução CONAMA 307/2002.
Agosto de 2004	Publicação da alteração CONAMA 348/2004 onde foi inserido o resíduo amianto na classificação como resíduo classe D, que requer cuidados especiais na sua disposição.
Maio de 2011	Publicação da alteração CONAMA 431/2011 que altera a classificação do resíduo de gesso de C para B.
Janeiro de 2012	Publicação da alteração CONAMA 448/2012 que compatibiliza com a Política Nacional de Resíduos e estabelece novos prazos.
Julho de 2015	Publicação da alteração CONAMA 469/2015 que inclui na Classe B, resíduos recicláveis, as embalagens vazias de tintas imobiliárias e também inclui o parágrafo primeiro que define “No âmbito dessa resolução consideram-se embalagens vazias de tintas imobiliárias, aquelas cujo recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida.”, e o parágrafo segundo que determina “As embalagens de tintas usadas na construção civil serão submetidas ao sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contempla a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de tintas presentes nas embalagens.”.

Fonte: CONAMA, 2002

A Resolução CONAMA nº. 307/2002 conduz o Município a ampliar suas atribuições quanto aos serviços públicos, pois, a gestão diferenciada instituída necessita da adoção de procedimentos para avaliação dos projetos de gerenciamento dos RCC's, avaliação de áreas para deposição temporária e permanente dos RCC's e a fiscalização do grande e pequeno

gerador na aplicação dos procedimentos definidos no Plano Integrado de Gerenciamento de RCC's. Tal Resolução visa direcionar soluções ao resíduo gerado e uma melhor destinação a cada classe de materiais. Considera a existência de tecnologias apropriadas para o aproveitamento tratando-se de um instrumento de comando e controle por meios de licenciamento ambiental e fiscalização, ou seja, instituindo regras e padrões a serem seguidos, disciplinando a segregação na fonte e o encaminhamento ao resíduo que já foi gerado (FONTES, 2008).

4.3.4 Lei nº12305/2010

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) dispondo os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

4.3.5 Lei nº14.026/2020

A Lei nº14.026/2020 atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº9.984/2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº10.768/2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº11.107/2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art.175 da Constituição Federal, a Lei nº12.305/2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº13.089/2015 para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº13.529/2017 para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

Em relação à Lei nº12.305 que estabelece a PNRS, a nova lei determina que os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos deverão ser revisados, no máximo, a cada dez anos e estabelece um prazo para o fim dos lixões no país.

4.3.6 Decreto regulamentador nº7404/2010

O decreto regulamentador nº7404/2010 estabelece normas para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos, de que trata a Lei nº 12.305/2010 e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, além de outras providências.

Segundo o art. 5 do decreto, os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos, e a responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada.

4.3.7 Normas Técnicas Brasileiras nº15112/2004, nº15113/2004 e nº15114/2004.

A ABNT publicou as seguintes normas técnicas, específicas para resíduos de construção e demolição, relatadas no Quadro 3:

Quadro 3: Normas técnicas da ABNT sobre RCC's publicadas em 2004.

Norma	Título	Objetivo
NBR 15.112	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.
NBR 15.113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Esta Norma fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes.
NBR 15.114	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Esta Norma fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil classe A.

NBR 15.115	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos	Esta Norma estabelece os critérios para execução de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos, bem como camada de revestimento primário, com agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil, denominado agregado reciclado, em obras de pavimentação.
NBR 15.116	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção – Utilização em pavimentação e em preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.	Esta Norma estabelece os requisitos para o emprego de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil.

Fonte: ABNT, 2004.

4.4 GESTÃO

Para Nunes (2008) o conceito de gestão mais universalmente aceito inclui como um conjunto de tarefas que procuram garantir a afetação eficaz de todos os recursos disponibilizados pela organização, a fim de serem atingidos objetivos pré-determinados. Ainda segundo o autor, cabe à gestão a otimização do funcionamento das organizações através da tomada de decisões racionais e fundamentadas na recolha e tratamento de dados e informação relevante e, por essa via, contribuir para o seu desenvolvimento e para a satisfação dos interesses de todos os seus colaboradores, proprietários e sociedade em geral.

No setor da construção civil, uma obra de sucesso é aquela que atende as necessidades dos consumidores, empresários e da equipe envolvida na sua execução. Sem atender as expectativas dos parâmetros de qualidade, segurança e meio ambiente e saúde, não é possível considerar o empreendimento bem-sucedido. As principais necessidades observadas pelos consumidores são atendimento ao prazo, qualidade e custo. Além disso, percebe-se a partir dos anos 2000 que a sociedade de maneira geral tem mudado sua percepção de valor sobre questões ambientais e isso influencia direta e indiretamente o setor da construção civil nas mudanças em

busca de projetos mais sustentáveis. A necessidade do empresário é o lucro e a possibilidade de realização de novos contratos e obras, o atendimento à equipe envolvida está relacionado com a valorização pessoal e financeira e a manutenção de sua saúde após a execução dos serviços.

Neste trabalho, são considerados os propósitos de gestão de obra, gestão ambiental e gestão de qualidade, objetos de estudo descritos a seguir.

4.4.1 Gestão de obra

O aumento da competitividade no setor e da complexidade dos projetos de construção civil exige das construtoras a adoção de melhores práticas de gestão de obras. A gestão de obras é o serviço de gerenciamento de obras, que tem como objetivo garantir a correta execução da obra, evitar imprevistos e fazer as entregas no prazo. Neste mercado mais competitivo e exigente, dominar a arte de planejar projetos se tornou uma das necessidades para sobrevivência e progresso de uma empresa construtora moderna.

Segundo Belmiro (2018), a discussão a respeito de análise de riscos, custos, prazos e qualidade vem aparecendo nos últimos anos como uma redefinição do modelo de gestão do canteiro de obra. Porém o que acontece na prática é uma ‘gestão de conflitos’ improvisada, onde a falta de um real planejamento acarreta várias situações inesperadas, a popularmente conhecida ‘gestão de incêndio’, onde se apaga um incêndio por vez. Toda essa prática organizacional consome energia, tempo e dinheiro que poderiam ser empregados em inovação e relacionamento. Em uma obra com déficit em sua gestão, as áreas comerciais, financeiras e de projetos se encontram desconectadas de outras áreas como administrativo, jurídico e operação de obra e tem como consequência vários problemas no decorrer do tempo, alguns exemplos são citados no Quadro 4.

Quadro 4: Exemplos de problemas ocasionados em obras pelo déficit de gestão.

Durante a obra	Retrabalhos, atrasos, custo muito acima do estimado, pleitos, multa, estresse, fadiga emocional, falta de qualidade, falta de credibilidade do setor, aditivos de contrato, embargos etc.
Após entrega da obra	Devolução de produtos, correção de falhas, pedido de inclusão de escopo (mais aditivos), custos, atrasos, pleitos, multas por atraso no cumprimento dos contratos, releitura e reinterpretção do contrato etc.

Após prazo de garantia da obra	Mesmo após o fim do prazo de garantia podem existir resquícios jurídicos que só se resolvem com os anos, algumas empresas até fazem reservas contingenciais para possíveis problemas após a garantia da obra.
--------------------------------	---

Fonte: BELMIRO, 2018. Adaptado.

Ainda segundo Belmiro (2018), a ausência de gestão, tanto privada quanto pública, ocasiona maior prejuízo para o consumidor final. Com a reestruturação de mercado atual, se sairá melhor a empresa que investir estrategicamente em gestão e puder oferecer um produto melhor e mais barato.

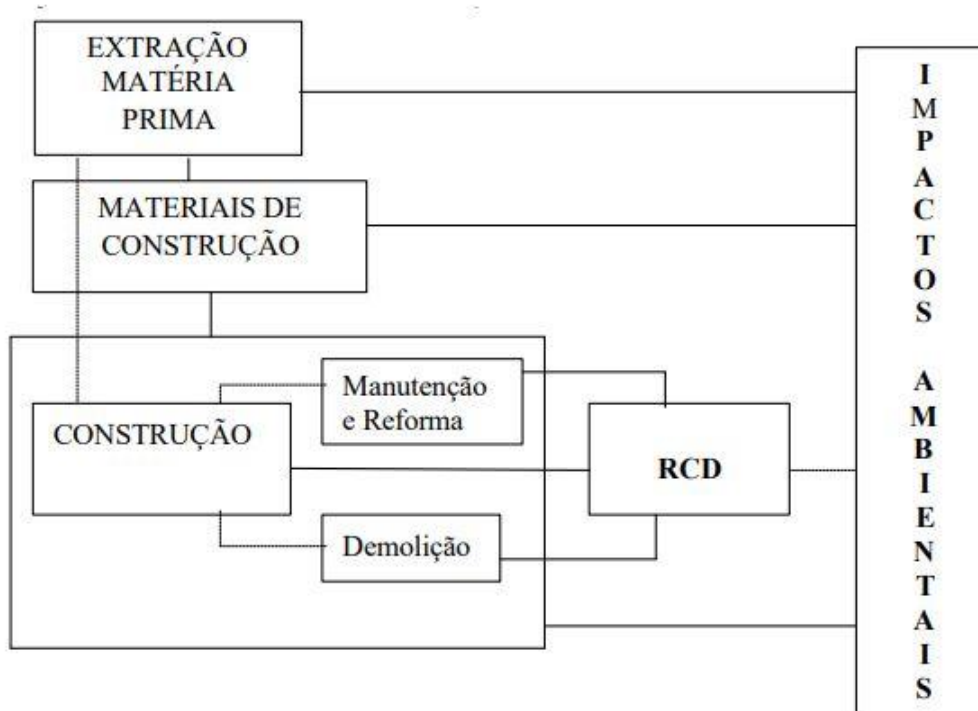
Archibald e Prado (2011) mostraram através de pesquisa realizada com 26 empresas da construção civil de diferentes categorias, que o nível de maturidade em gerenciamento de projetos do setor da construção civil é baixo. Segundo os autores, a busca por uma gestão administrativa mais eficaz já ocorre na construção civil, consequência ou decorrente de uma mudança no comportamento organizacional ou ainda de exigências contratuais/modelo impostas pelos clientes (por exemplo, por meio da contratação de uma gerenciadora). Com esta afirmação, apostam que o começo da mudança passe pelo processo de identificação e estudo do estágio de maturidade em gestão de projetos do administrativo ao canteiro de obras.

4.4.2 Gestão Ambiental

A construção civil é um dos ramos de maior influência nas atividades socioeconômicas, porém, contribui com importante parcela para a deterioração ambiental. O conjunto de processos que acompanha a construção civil acaba por fazer parte de importantes impactos ambientais que degradam significativamente a qualidade de vida do ambiente urbano. Estima-se que a cadeia de ações da construção civil seja responsável pelo consumo de 20 a 50% de todos os recursos naturais disponíveis, renováveis e não-renováveis (SJOSTROM *apud* JOHN, 2000).

Tal cadeia de ações, que gera os impactos ambientais, apresenta-se na Figura 2.

Figura 2: Cadeia da construção civil.



Fonte: PUT apud SCHNEIDER (2003, p.45)

De acordo com Bobsin (2005), a Gestão Ambiental (GA) consiste no conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados, que visam reduzir e controlar os impactos ambientais decorrentes de empreendimentos e produtos sobre o meio ambiente.

A Gestão Ambiental permite que a organização atinja o nível de desempenho ambiental por ela determinado e promova sua melhora contínua ao longo do tempo. Consiste, essencialmente, no planejamento de suas atividades, visando a eliminação ou minimização dos impactos ao meio ambiente, por meio de ações preventivas ou medidas mais suaves (SILVA *et al*, 2008 *apud* VASCONCELOS, 2011)

Atualmente as organizações estão cada vez mais empenhadas em atingir e demonstrar, não apenas junto aos seus clientes, atuais e potenciais, mas perante a comunidade em geral, um sólido desempenho ao nível ambiental. Esta evolução decorre da preocupação mundial com o desenvolvimento sustentável e, mais concretamente, do aparecimento de normas específicas de atuação e de um quadro legislativo cada vez mais restritivo (HANSEN *et al*, 2002 *apud* VASCONCELOS, 2011; PATRÍCIO, 2003).

No Brasil, a série ABNT NBR ISO 14000 é o conjunto de normas voltadas para a Gestão Ambiental de empresas de qualquer nível, tamanho ou área. Estas normas têm o objetivo principal de criar na empresa um SGA, e com isso reduzir os danos causados ao meio ambiente.

O Quadro 5 lista as normas relacionadas ao SGA.

Quadro 5: Normas técnicas da ABNT referentes ao SGA.

NORMA	TÍTULO	OBJETIVO
NBR ISO 14001 (2015)	Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos e orientações para uso	Esta norma tem como objetivo prover às organizações uma estrutura para proteção do meio ambiente e possibilitar uma resposta às mudanças das condições ambientais em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas. Esta norma especifica os requisitos que permitem uma organização alcançar os resultados pretendidos e definidos para o seu sistema de gestão ambiental.
NBR ISO 14004 (2018)	Sistemas de gestão ambiental — Diretrizes gerais para a implementação	Esta norma tem como objetivo prover orientações para uma estrutura comum às organizações, para estabelecer, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema para melhor apoiar uma gestão ambiental. Convém que esta estrutura de gestão ambiental contribua para o sucesso da organização a longo prazo e para a meta global do desenvolvimento sustentável.
NBR ISO 19011 (2019)	Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão	Este documento fornece orientação sobre a auditoria de sistemas de gestão, incluindo os princípios de auditoria, a gestão de um programa de auditoria e a condução de auditoria de sistemas de gestão, como também orientação sobre a avaliação de competência de pessoas envolvidas no processo de auditoria. Estas atividades incluem as pessoas(s) que gerencia(m) o programa de auditoria, os auditores e a equipe de auditoria.

Fonte: ABNT, Adaptado.

A implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) interfere no cotidiano de todos os agentes que atuam na obra. Os resultados são obtidos conforme o nível de comprometimento com a metodologia proposta por parte dos operários, empreiteiros e principalmente da alta direção da empresa. A alta direção pode efetivamente abordar seus riscos e oportunidades, integrando a gestão ambiental aos processos dos negócios da organização, o direcionamento estratégico e à tomada de decisão, alinhando-os com outras prioridades de negócios e incorporando a governança ambiental em seu sistema de gestão global. A demonstração de uma implementação bem-sucedida da norma ABNT NBR ISO 14001 pode ser utilizada para assegurar às partes interessadas que a organização possui um sistema de gestão ambiental eficaz em operação (ABNT, 2015).

4.4.3 Gestão da Qualidade

Para Juran e Gryna (1991) o conceito de qualidade é definido como adequação ao uso. Esse conceito, de ampla aceitação, possui dois aspectos que se complementam. Primeiramente, qualidade consiste nas características de um produto que atendem as necessidades dos clientes, propiciando a satisfação em relação ao produto. Outro significado da qualidade é a ausência de defeitos. Surgem assim dois enfoques para a qualidade, que são, respectivamente, a qualidade de projeto e a qualidade de conformação.

Carvalho e Paladini (2012, p. 77-78) reúnem em seu livro princípios que podem ser utilizados para definir o conceito de qualidade, descritos a seguir:

1. A qualidade se produz por um processo de evolução (alteração de valores de pessoas e organizações), e não por simples mecanismos de implantação prática.
2. O conceito de qualidade muda com o tempo. É fundamental não apenas monitorar essa mudança, mas colocar-se à frente dela.
3. A qualidade é gerada a partir de conceitos e filosofias, ou seja, da compreensão de que ela é um valor estratégico. Somente depois de esses valores serem definidos é que se selecionam as ferramentas, as técnicas e os métodos para produzi-la.
4. A qualidade depende de um processo planejado. Raramente ela surge naturalmente.
5. A avaliação da qualidade é feita continuamente.
6. A qualidade deve ser gerenciada no dia a dia, sempre tendo em vista o planejamento global da organização.
7. A qualidade deve ter objetivos de longo prazo, ancorados em metas de médio prazo e em resultados práticos constantes de curto prazo.

8. A qualidade deve ter objetivos de curto prazo. São eles que garantem a motivação para que sejam obtidos os resultados de longo prazo.
9. A qualidade gera benefícios estratégicos. Eles são obtidos a partir de ganhos operacionais e de recompensas táticas.
10. A qualidade deve proporcionar ganhos pessoais, de forma que possam se transformar em ganhos organizacionais.
11. A qualidade costuma custar caro. Mas seu retorno é altamente vantajoso.
12. A qualidade requer uma visão ampla em termos de tempo e de espaço.
13. A qualidade requer contribuições de todas as partes da organização, sejam elas críticas ou não. A qualidade requer uma visão técnica. Não é assunto para amadores.
14. A qualidade exige uma visão de conjunto.
15. A qualidade se baseia mais na experiência prática que na teoria.
16. A qualidade dispensa abordagens indutivas e se ampara na descrição de experiências – sejam elas bem ou malsucedidas.
17. Qualidade é questão de cultura. Ou seja: será alcançada se as pessoas entenderem que ela é um valor estratégico.

Para realizar uma gestão de qualidade eficiente, não basta apenas a empresa escrever uma política da qualidade, mas fazer com que todos a conheçam e compreendam a sua importância. A política deve ser suficientemente clara e específica para evitar interpretações individuais. Além disso, é necessário que as ações desenvolvidas diariamente estejam de acordo com a política, principalmente por parte da alta administração, de modo a demonstrar sua importância e validade.

Os manuais da qualidade são compostos por vários conteúdos, dentre os quais estão uma declaração da alta administração, as políticas da qualidade, os organogramas e tabelas de responsabilidade, as auditorias e análises periódicas, relações com o cliente e fornecedor e planejamento da qualidade. Além disso, também podem apresentar aspectos tecnológicos, de caráter interdepartamental, bem como elementos ligados às operações de administração e apoio que contribuem para a imagem da empresa, como precisão, rapidez, atendimento, cortesia e satisfação (JURAN;GRYNA, 1991).

Ainda segundo os autores, a melhoria da qualidade é possível através de um programa de melhoria da qualidade. O principal objetivo deste programa é desenvolver, entre todos os diretores, gerentes, especialistas e trabalhadores, a responsabilidade pela participação ativa na realização de melhorias. Além disso, tal programa deve desenvolver as habilidades necessárias

e o hábito de realizar melhorias, de modo que a qualidade da empresa seja significativamente melhor a cada ano.

A melhoria da qualidade através de uma gestão eficaz pode aumentar a lucratividade das empresas através de duas formas, seja pelo aumento das receitas ou pela redução de custos. Contudo, o fato de que a melhoria na qualidade tem influência positiva nas finanças das empresas é muitas vezes ignorado, principalmente no setor da construção civil em que há grande ênfase em tempo e dinheiro, a qualidade fica em segundo plano. O que é controverso, pois uma vez que dinheiro e credibilidade representam a força vital das organizações, como afirma Crosby (2004) *apud* Januzzi (2010, p.39), o ideal seria que os executivos distribuíssem seus esforços igualmente entre finanças, relacionamentos e qualidade, ao invés de concentrarem-se basicamente nos aspectos financeiros dos negócios.

A gestão de qualidade preconiza a ISO 9000, que é composta pelo conjunto de normas ISO 9000, 9001, 9004 e 19011, elaboradas pela International Organization for Standardization (ISO), uma organização não governamental com sede em Genebra, na Suíça, com o objetivo de promover o desenvolvimento de normas internacionais. Esse grupo de normas descreve regras relacionadas a implantação, desenvolvimento, avaliação e continuidade do Sistema de Gestão da Qualidade. Se referem a qualidade dos processos dentro das organizações e não dos produtos ou serviços. A padronização baseada nas normas ISO 9000 é o modelo de certificação de sistemas de gestão mais difundido do mundo.

No Brasil, a ABNT é responsável pela tradução das Normas ISO. As normas brasileiras - cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/NOS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE) - são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros) (JANUZZI, 2010).

As normas ISO 9000 podem ser classificadas como tipo guia ou como modelo de conformidade. As normas tipo guia tem como objetivo guiar a organização em um dos modelos sugeridos pelas normas, não ditam tópicos a serem seguidos, mas dão sugestões e esclarecimentos sobre assuntos relacionados à gestão da qualidade. As normas tipo modelo de conformidade são modelos que precisam ser seguidos à risca caso a empresa queira se certificar, ditam os tópicos que devem ser cumpridos, e o descumprimento de um deles acarreta uma não certificação.

Um resumo em relação as normas ISO 9000 podem ser encontradas no Quadro 6.

Quadro 6: Resumo das normas ISO 9000.

NORMA	TÍTULO	OBJETIVO
NBR ISO9000 (2015)	Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário	Esta Norma descreve os conceitos fundamentais e princípios de gestão da qualidade que são universalmente aplicáveis a: organizações que buscam sucesso sustentado pela implementação de um sistema de gestão da qualidade; clientes que buscam confiança na capacidade de uma organização prover consistentemente produtos e serviços em conformidade.
NBR ISO9001 (2015)	Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos	Esta Norma especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade quando uma organização: a) necessita demonstrar sua capacidade para prover consistentemente produtos e serviços que atendam aos requisitos do cliente e aos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis, e b) visa aumentar a satisfação do cliente por meio da aplicação eficaz do sistema, incluindo processos para melhoria do sistema e para a garantia da conformidade com os requisitos do cliente e com os requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis.
NBR ISO9004 (2000)	Gestão da qualidade: Qualidade de uma organização - Orientação para alcançar o sucesso sustentado	Esta norma promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia e eficiência de um sistema de gestão da qualidade, para aumentar a satisfação das partes interessadas por meio do atendimento aos requisitos destas.
NBR ISO19011 (2018)	Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão	Fornecer orientação sobre a auditoria de sistemas de gestão, incluindo os princípios de auditoria, a gestão de um programa de auditoria e a condução de auditoria de sistemas de gestão, como também orientação sobre a avaliação de competência de pessoas envolvidas no processo de auditoria.

Fonte: ABNT, Adaptado.

A padronização baseada nas normas ISO 9000 é o modelo de certificação de sistemas de gestão mais difundido do mundo. Devido a necessidade de uma melhor adequação das normas ISO 9000 à realidade do setor da construção civil no Brasil, foi criado o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat que tem como fundamento as diretrizes da ISO 9000.

4.4.3.1 PBQP-H

O PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, é um instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996). Foi instituído pela Portaria nº 134, de 18 de dezembro de 1998 e tem como objetivo apoiar a modernização e promover qualidade e produtividade ao setor da construção habitacional.

A busca por esses objetivos envolve um conjunto de ações, entre as quais se destacam: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão-de-obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos. Dessa forma, espera-se o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos. O objetivo, a longo prazo, é criar um ambiente de isonomia competitiva, que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país, atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2021).

Fazem parte do Programa: construtores, projetistas, fornecedores, fabricantes de materiais e componentes, bem como a comunidade acadêmica e entidades de normalização, além do Governo Federal. A sua adesão é voluntária e a gestão compartilhada se dá de forma transparente, respeitando a capacidade de resposta do setor e as diferentes realidades nacionais. A fundamentação do programa é baseada em discussões técnicas e na construção de um arranjo institucional firmado na parceria entre setor público e privado.

O Programa não vale de novas linhas de financiamento, mas procura estimular o uso eficiente dos recursos existentes, oriundos de diferentes fontes (OGU, FGTS, Poupança etc.) e aplicados por diferentes entidades (CAIXA, BNDES, FINEP, SEBRAE, SENAI etc.). Por outro lado, o Programa conta com grande contrapartida privada, sendo os recursos do Governo Federal destinados basicamente para custeio, estruturação de novos projetos e divulgação (MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2021).

A introdução de modelos gerenciais como o PBQP-H por parte das empresas construtoras é resultado de uma série de fatores da atual situação do mercado da construção civil. Dentre esses fatores destacam-se a pressão pela redução de custos e prazos dos empreendimentos, maiores exigências por parte dos consumidores, maior competitividade entre as empresas, além de exigências de por parte de órgãos públicos contratantes de serviços de

construção de habitação e de agentes financiadores (ANDERY; LANA, 2002 *apud* ZANINI, 2011).

4.4.3.2 SiAC

Um dos projetos propulsores do PBQP-H é o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC), que é o resultado da revisão e ampliação do antigo SiQ (Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras). O SiAC tem como objetivo avaliar a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras, considerando as características específicas da atuação dessas empresas no setor da construção civil, e baseando-se na série de normas ISO 9000. (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2021)

O processo de avaliação da conformidade e certificação deve ser conduzido por um Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC) acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO – CGCRE, com base no Regimento do SiAC, nos demais documentos normativos de referência no Regimento e na ABNT NBR ISO/IEC 17021-1 – Avaliação da conformidade – Requisitos para organismos que fornecem auditoria e certificação de sistemas de gestão – Parte 1: Requisitos. (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2021)

De forma simplificada, os principais passos para o processo do primeiro certificado no PBQP-H, que é chamado de Certificado de Conformidade, encontram-se no Quadro 7. Para um conhecimento mais detalhado, é sugerido a leitura do Regimento Geral do SiAC.

Quadro 7: Resumo dos passos do processo de certificação no PBQP-H.

1º PASSO	Definição do escopo de certificação
2º PASSO	Auditoria de Certificação em duas fases. Fase 1: Revisão realizada para verificar se a organização está pronta para a certificação. Fase 2: Avaliação da implementação, incluindo análise de eficácia do sistema de gestão da organização.
3º PASSO	Emissão do Certificado de Conformidade Nível A e B, válido por três anos, é emitido mediante resultados satisfatórios da auditoria da fase dois.

4º PASSO	Auditoria de supervisão: verifica se o sistema de gestão continua aderente aos requisitos da norma e para monitorar a melhoria contínua, devem ser realizadas no mínimo uma vez a cada ano, exceto em anos de recertificação.
5º PASSO	Auditoria de Recertificação após três anos (nível A e B) para confirmar a continuidade da conformidade e eficácia do sistema de gestão como um todo.

Fonte: Aatoria própria com base no Regimento do SiAC, 2021.

O Certificado de Conformidade é um documento público, emitido por um OAC, atribuído à empresa indicando que o seu sistema de gestão de qualidade está em conformidade com os requisitos do Referencial Normativo do SiAC, nível A ou B. É aplicável a todas as empresas da especialidade técnica Execução de Obras que pretendem melhorar sua eficiência técnica e econômica por meio da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade. As principais diferenças entre os níveis A e B da certificação estão na quantidade de requisitos obrigatórios da norma SiAC e na porcentagem mínima de serviços que devem ser controlados, sendo o nível A mais abrangente.

Não conformidades são definidas pelo não atendimento a um requisito do Referencial Normativo do SiAC e em casos onde são encontradas durante a fase dois da auditoria e consideradas críticas à ponto de impedir a certificação, o OAC deve realizar a auditoria de *follow up* para verificação *in loco* da implementação das correções e ações corretivas antes de recomendar a certificação, esta auditoria também pode ser realizada em casos de recertificação ou na manutenção da certificação vigente (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2021).

4.4.3.3 Método de melhorias PDCA

O método de melhorias PDCA ou ciclo PDCA foi desenvolvido por Walter Shewhart, na década de 1920, mas ganhou notoriedade com Edwards Deming na década de 1950. Deming foi um autor norte americano amplamente reconhecido pela melhoria dos processos produtivos nos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial, sendo ainda mais conhecido pelo seu trabalho no Japão, com o desenvolvimento vertiginoso das indústrias japonesas no período pós-guerra. Deming foi o responsável pela disseminação de muitas técnicas de gerenciamento da qualidade, as mais conhecidas são chamadas de “quatorze princípios de Deming”.

O ciclo PDCA ilustra o princípio da melhoria contínua, que prega que todo processo deve ter um controle permanente que permita a aferição do desempenho dos meios empregados

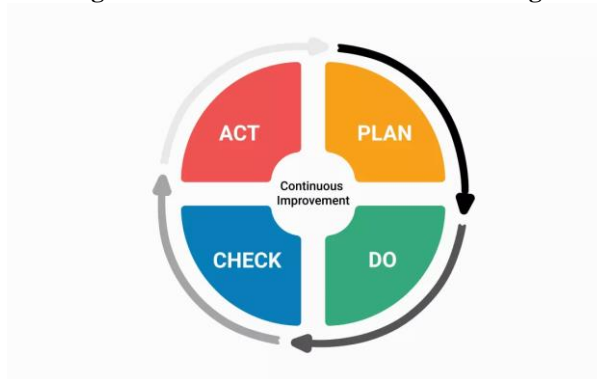
e promova uma alteração de procedimentos de tal modo que seja fácil alcançar metas e objetivos. Este princípio passou a nortear o gerenciamento de obras no Brasil a partir da década de 1980, com o desenvolvimento das técnicas de gestão (MATTOS, 2010).

O ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico. A conclusão de uma volta do ciclo irá fluir no começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. Seguindo no espírito de melhoria de qualidade contínua, o processo sempre pode ser reanalisado e um novo processo de mudança poderá ser iniciado (ANDRADE, 2003).

Para Mattos (2010), por ciclo PDCA “entende-se o conjunto de ações ordenadas e interligadas entre si, dispostas graficamente em um círculo em que cada quadrante corresponde a uma fase do processo”. As letras da sigla PDCA significam em seu idioma de origem, inglês: *Plan, Do, Check, Act* ou *Adjust* que significam, ‘Planejar’, ‘Executar’, ‘Verificar’, ‘Agir’ ou ‘Ajustar’.

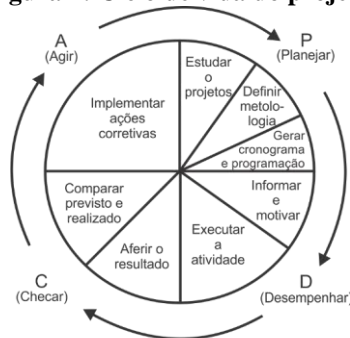
A Figura 3 apresenta o ciclo PDCA proposto por Deming, onde é possível ver cada quadrante e sua forma cíclica, que representa o processo de melhoria contínua. A Figura 4 apresenta o ciclo de vida do projeto, que é o ciclo PDCA proposto por Mattos (2010) relacionado à construção civil.

Figura 3: Ciclo PDCA ou ciclo de Deming.



Fonte: KANBANIZE, 2021.

Figura 4: Ciclo de vida do projeto.



Fonte: MATTOS (2010, p.37)

Para Campos (1996, p.262) “o PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas, é o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais”. O próprio regimento do SiAC apresenta o ciclo PDCA como uma ferramenta para a implementação e melhoria da eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade da empresa construtora.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 A EMPRESA

Neste trabalho, a empresa será denominada “Empresa X”, para fins de divulgação em meios eletrônicos e por proteção ao patrimônio intelectual da empresa.

A Empresa X é uma empresa do ramo de construção civil, incorporadora e construtora de pequeno porte, rumo a médio porte, presente na cidade de João Pessoa. A Empresa X iniciou sua atuação em 2013, no mercado de construção de obras de pequeno e médio porte do tipo residencial, enquadrados no programa do governo federal brasileiro “Minha Casa, Minha vida”. Possui sede em João Pessoa e desde à sua fundação até o ano de 2020 entregou 180 unidades de apartamentos residenciais.

O local do estudo de caso foi escolhido por ligação entre a autora e a Empresa X, pois a autora realizou estágio supervisionado com duração de seis meses na empresa e pôde participar ativamente do processo de certificação do PBQP-H.

5.2 A OBRA

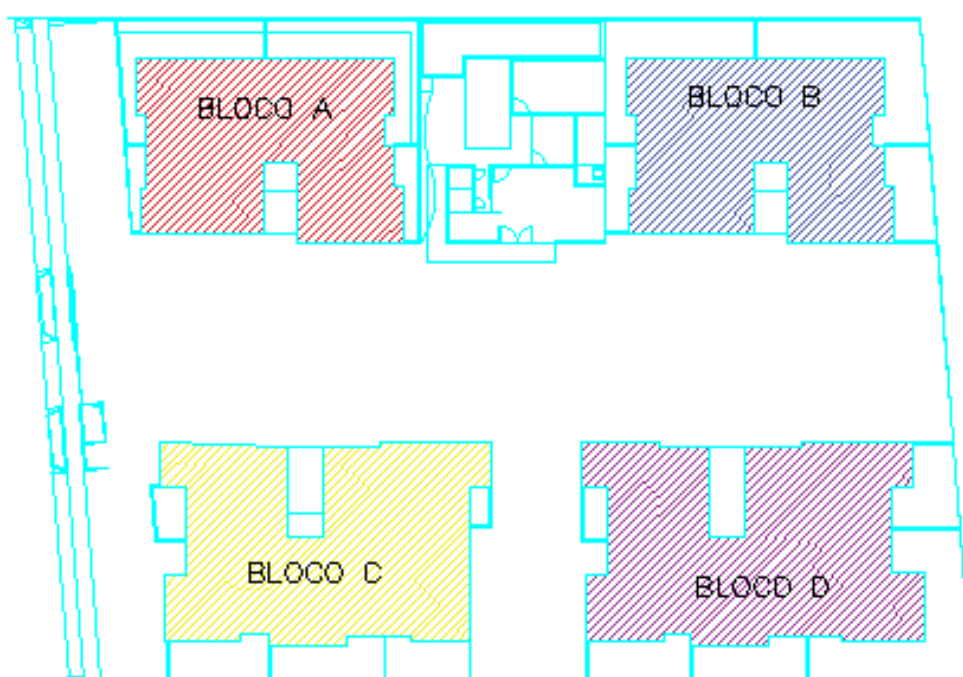
A pesquisa teve como objeto de estudo de caso o empreendimento de um residencial multifamiliar localizado no bairro João Paulo II da cidade de João Pessoa - PB. A obra é composta por quatro blocos de apartamentos residenciais, cada um com quatro pavimentos, e uma área de lazer com piscina, academia, salão de festas e espaço kids.

O empreendimento possui uma área de terreno de 3322,52m², área de construção de 1951,86m² e taxa de ocupação de 58%, como admitida pelo plano diretor da cidade de João Pessoa. Caracteriza-se como obra de médio porte. Foi realizado em duas etapas, no período de vigência da pesquisa foi possível o acompanhamento da execução de parte das duas etapas do

empreendimento, assim como foi possível participar diretamente do processo de auditoria para aquisição do selo do PBQPH.

A etapa um referiu-se à construção dos blocos A e B e de toda área de lazer, foi possível o acompanhamento desde a fase intermediária (coberta, esquadrias, revestimentos, instalações elétricas e hidráulicas) aos serviços de acabamento. Na etapa dois, que constitui a entrega dos blocos C e D, foi possível o acompanhamento da locação e escavação dos dois blocos, além da fundação e parte da alvenaria estrutural do bloco D. A planta baixa pode ser vista na Figura 5.

Figura 5: Layout do empreendimento.



Fonte: Arquivo da Empresa X, 2019.

Para todos os blocos do empreendimento foi escolhida a fundação rasa do tipo sapata corrida em pedra argamassada. Conforme a NBR 6122, sapata corrida é aquela “sujeita à ação de uma carga distribuída linearmente ou em pilares ao longo do mesmo alinhamento”. É um tipo de fundação comum em construções de pequeno porte, como é o caso das edificações em questão, que possuem quatro pavimentos.

A Figura 6 apresenta a fundação finalizada e em processo de reaterro ao nível do solo do bloco D.

Figura 6: Fundação do bloco D em etapa de reaterro até nível do solo.



Fonte: Autoria própria, 2019.

O método construtivo escolhido para o empreendimento foi alvenaria estrutural, este é um sistema de construção em que as paredes da edificação fazem a função estrutural e de vedação, não sendo necessário o emprego de vigas e pilares para a sustentação do edifício. Esse tipo de estrutura se caracteriza pelo emprego de blocos de concreto ou cerâmicos autoportantes, que devem ser calculados e adquiridos segundo a sua capacidade de resistir aos esforços solicitados pela estrutura e atender a NBR 6136. Este método é comum em edificações que pertencem ao projeto habitacional “Minha Casa, Minha Vida” pois apresenta rápida execução e segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) em edificações de até quatro pavimentos, pode reduzir o custo total da obra em torno de 25% a 30% se comparado ao sistema construtivo de concreto armado.

Além da alvenaria estrutural (Figura 7), há também a laje como estrutura, e no caso do empreendimento foi escolhida o tipo de laje treliçada. A Laje treliçada é um sistema de laje pré-moldada, composto por vigotas de concreto armado pré-fabricadas com armaduras de aço em formato de treliças, essas treliças ficam presas a uma base de concreto. Nos vãos que ficam entre as estruturas das treliças é utilizado um material de preenchimento como poliestireno expandido ou blocos cerâmicos. É um tipo de laje, muito utilizada no mundo inteiro principalmente pela praticidade de montagem. É conhecida também por suportar grandes cargas, reduzir significativamente a mão-de-obra para execução e gerar menos entulhos para as obras (SCHNEIDER, 2020).

Figura 7: Execução de alvenaria estrutural do bloco C.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Todos os cálculos estruturais das lajes foram realizados fora da obra, por uma empresa terceirizada. Esta calcula e fornece os trilhos em tamanho e resistência adequada, além de projeto para execução. O espaçamento e preenchimento dos espaços entre os trilhos eram feitos por blocos de poliestireno expandido (EPS), com exceção da cobertura que passava da área de bloco, onde foi feita um apoio em madeira e usado blocos de cerâmica. Os projetos complementares de instalações elétricas, hidrossanitárias e de incêndio também foram realizados por empresas terceirizadas, assim como sua execução.

Os próximos itens 5.3, 5.4 e 5.5 discorrem sobre a situação da obra no cenário antes, durante e após a certificação no PBQPH.

5.3 CENÁRIO ANTES DA CERTIFICAÇÃO NO PBQP-H

A Empresa X é formada por três sócios-diretores, que são engenheiros civis e dividem as funções relacionadas a construtora, um funcionário que exerce funções administrativas, financeiras e de recursos humanos, e uma estagiária que auxilia nas atividades relacionadas com o andamento da obra.

O cenário da empresa antes da certificação foi marcado por improvisações e amadorismo. A falta de planejamento, controle e organização fazia parte da estrutura empresarial. A diretoria se preocupava e estava ciente da importância e dos benefícios de uma gestão de obras eficiente, porém a falta de tempo e de pessoal impossibilitava a colocar em prática. Ao comparar com obras anteriores realizadas pela construtora, a obra em estudo possui um porte maior e, por este motivo, as consequências de uma gestão inapropriada puderam ser notadas com mais clareza pela alta administração.

A deficiência de gestão na empresa reflete diretamente na qualidade do produto ofertado e se torna um peso na hora da decisão do consumidor, por valorizar a qualidade dos produtos e a satisfação do cliente final a Empresa X opta por iniciar o processo de certificação do PBQP-H em 2018. Com o objetivo de crescer no mundo empresarial da construção, aumentar a competitividade dos seus empreendimentos e conseguir financiamentos, pois o selo de qualidade do PBQP-H é uma certificação exigida por instituições financeiras para o acesso a financiamentos construtivos e licitações.

Os seguintes capítulos trazem mais detalhes sobre o cenário antes da implantação do SGQ e certificação do PBQP-H.

5.3.1 Em relação à legislação ambiental

Para obtenção da Licença de Instalação, que faz parte do licenciamento ambiental de edificações, pela prefeitura municipal de João Pessoa, são necessários os seguintes documentos:

- Cópia da Licença Prévia, ou todos os documentos relativos a esta;
- Cronograma de execução das atividades;
- Cópia de Alvará de Construção;

- Projetos completos de arquitetura do empreendimento, assinados pelo responsável técnico, com carimbo de aprovação da SEPLAN e Corpo de Bombeiros, e acompanhado da respectiva ART ou RRT;
- Em áreas não saneadas, projeto de tratamento e disposição de esgoto sanitário, com a localização, detalhes e dimensionamento de todos os elementos, assinado pelo responsável técnico e acompanhado da respectiva ART, e seu respectivo memorial descritivo e de cálculo;
- Em áreas não saneadas, teste de absorção de solo, informando a altura do nível de lençol freático, realizado por firma especializada;
- Declaração da EMLUR quanto a viabilidade da coleta pública de resíduos sólidos urbanos;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 e Lei Municipal nº 11.176/2007, assinado pelo responsável técnico e de acordo com modelo fornecido pela SEMAM;
- Croqui de reaproveitamento dos resíduos da construção civil (se necessário);
- Contrato firmado com a empresa responsável pelo recolhimento dos resíduos da construção e demolição, acompanhado de declaração da EMLUR informando seu cadastro junto à autarquia;
- Cópia da Licença de Instalação anterior, em caso de renovação.

A empresa elaborou todos os documentos necessários para aquisição do licenciamento ambiental, porém muitos documentos foram realizados de forma superficial, levando em consideração obras semelhantes realizadas pela empresa, no lugar de fazer um estudo considerando todas as condições da obra. Muitos documentos foram elaborados apenas pela questão da legislação e não eram efetivamente utilizados no planejamento da obra, principalmente os documentos relacionados às questões ambientais, como o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

5.3.2 Em relação ao planejamento

Planejar uma obra antes mesmo dela acontecer, traz grandes benefícios para as construtoras, alguns documentos importantes que devem ser realizados previamente são o cronograma de obra e o cronograma físico-financeiro. O cronograma é o documento que contém todo o detalhamento dos serviços que serão realizados na obra e, dependendo do tipo de projeto que ele engloba, poderá ser elaborado de forma mais geral. O cronograma físico financeiro

considera as informações financeiras presentes no orçamento e descreve as etapas e serviços da obra, bem como os gastos financeiros de acordo com cada período da obra.

No estudo de caso em questão, no cenário antes da certificação, estes documentos não eram utilizados. Todas as decisões eram tomadas de acordo com a necessidade da obra, onde o mestre de obras e o estagiário diagnosticavam as necessidades de compra e de serviços e faziam solicitações aos engenheiros. Os engenheiros confiavam na experiência do mestre de obras e se baseavam em suas obras anteriores para justificar a tomada de decisão.

É muito importante que o planejamento seja realizado com uma base de dados consistente e que este conteúdo seja passado para todos os colaboradores, é necessário que todos conheçam os planos e que recebam informações sobre o progresso. O processo gerencial de planejamento e controle não permeava toda a estrutura da empresa, era um trabalho isolado feito pela alta administração com função apenas de geração de planos e estimativa de prazos. Outro problema era a falta de atualização periódica no planejamento, visto que uma obra é um sistema dinâmico, a necessidade de atualizar e adequar o planejamento é de extrema importância. Para Mattos (2010), “planejamento sem controle não existe, o binômio é indissociável”.

A informalidade era presente em todo processo de planejamento, as ordens eram transmitidas do engenheiro de campo, ao estagiário e ao mestre de obras, focando apenas no imediatismo das atividades a curto prazo, faltava passar conhecimento mais aprofundado e uma visão a longo prazo da obra. A confiança entre engenheiro de campo e mestre de obra era o que tocava a obra, porém a informalidade excessiva dificultava a comunicação entre todos os setores da empresa e acarretava utilização ineficiente de recursos humanos e materiais.

A etapa de projeto de um empreendimento é decisiva para se obter qualidade, tanto na execução da obra quanto no uso da edificação. No Brasil, verifica-se uma desvalorização desta etapa, diferentemente dos países desenvolvidos, onde a fase de projeto é tratada com extrema relevância e atenção, sendo muitas vezes destinado mais tempo ao projeto do que à execução. Para Modler (2000), o conceito do projeto dentro do empreendimento está ligado, em parte ao de burocracia. O que justifica os casos em que o projeto apenas é elaborado para aprovação dos órgãos competentes, como a prefeitura, e não com a intenção de promover uma execução otimizada.

A falta de projeto fica evidente na quantidade de problemas aos quais a maioria dos profissionais de obra encontram na execução. Problemas que ocasionam tomadas de decisões *in loco* devido à falta de informações e incompatibilidade dos projetos, o que traz como consequência os retrabalhos, desperdícios de materiais e futuras patologias.

5.3.3 Em relação à gestão da obra

No empreendimento, a falta de planejamento prévio e de projetos otimizados, acarretava muitos improvisos no decorrer da obra. Característica muito forte em empresas construtoras de obras de pequeno e médio porte no Brasil.

5.3.3.1 Canteiro de obras e armazenamento de material

Documentos como projeto de canteiro de obras e cronograma de atividades não eram utilizados, foram elaborados apenas por questões normativas e não condiziam com as necessidades e condições da obra. Além do planejamento inadequado, faltava controle efetivo sobre as atividades da obra. Acreditava-se que a experiência dos seus profissionais era suficiente para garantir cumprimento do prazo e orçamento.

Como o projeto do canteiro de obras não era seguido, sempre aconteciam improvisações para guardar os materiais e ocasionava em falta de organização e retrabalho. A decisão sobre o local onde o material era destinado cabia ao estagiário e ao mestre de obras decidir na hora que o material chegava. Muitas vezes o material acabava ficando em algum local inapropriado para a sua categoria ou tinha que ser relocado.

Os materiais não eram identificados, o que acarretava alguns problemas cotidianos. Como exemplo, a falta de identificação das cerâmicas gerava muita confusão entre os trabalhadores, pois havia diversos tipos de cerâmicas que variavam de acordo com o local de aplicação, como fachada, partes internas dos apartamentos, áreas comuns e área externa. Sempre que os trabalhadores iriam realizar um novo serviço, era necessário perguntar ao mestre de obras ou ao estagiário sobre qual cerâmica usar, chegando até a ocorrer confusões na comunicação entre eles e sendo necessário trocar cerâmicas já instaladas, gerando mais resíduos e prejuízos na obra.

5.3.3.2 Gestão de recursos humanos e materiais de obra

A gestão de recursos humanos era feita pelo mestre de obra, sem seguir nenhum planejamento prévio passado pela alta administração. As decisões eram tomadas de acordo com a experiência do mestre e ‘vontade’ do engenheiro de campo, que quando queria adiantar a

obra, solicitava ao mestre a contratação de mais pessoal e solicitava também a colocação de pessoal trabalhando em sábados para adiantar alguns serviços.

No início da obra, havia seis pedreiros, doze serventes, um auxiliar responsável pela betoneira, um mestre de obras, um estagiário e um auxiliar administrativo. Após seis meses de obra, o engenheiro tomou a decisão de realizar novas contratações para aumentar a velocidade, chegando a um número de sete pedreiros, dezesseis serventes e dois auxiliares responsáveis pela betoneira.

Durante todo a construção da primeira etapa do empreendimento, havia apenas um estagiário, este trabalhava apenas em um período do dia e suas principais atividades eram:

- Fiscalização e acompanhamento físico da obra;
- Levantamento e pedidos de materiais;
- Verificação de materiais e serviços (PBQPH);
- Vistoria e otimização das atividades e serviços;
- Recebimento de materiais e equipamentos;
- Elaboração de planilhas de controle de execução de serviços;
- Análise dos projetos em execução;
- Acompanhamento na medição para pagamento por produção dos pedreiros e serventes.

Todas as atividades do estagiário estavam ligadas diretamente com gestão da obra, porém trabalhando apenas um período as tarefas não eram realizadas como deveriam. Em algumas situações em que não havia estagiário na obra, o auxiliar financeiro ou o mestre de obras era quem fazia o recebimento de materiais e equipamentos. As atividades de analisar os projetos em execução, vistoriar e otimizar as atividades, verificar materiais e serviços como exigido pelo PBQPH eram realizados de forma incompleta. Com a proximidade da auditoria de certificação do PBQPH, veio a necessidade ainda maior de melhoras na gestão para que a empresa obtivesse a êxito, para isto foram contratados mais dois estagiários.

Em relação aos materiais, não havia planejamento de compras. Todos os pedidos eram realizados pelo estagiário da obra que recebia dos próprios trabalhadores listas de materiais, algumas vezes com supervisão do engenheiro de campo. Os serviços elétricos, hidráulicos e de pintura eram feitos por equipes terceirizadas e os responsáveis pela execução dos serviços passavam a lista de materiais necessários diretamente para o estagiário. Não havia projeto elétrico ou hidráulico disponíveis para o estagiário realizar conferência, todos os pedidos eram realizados informalmente através das listas solicitadas pelas equipes.

A obra era de alvenaria estrutural, que é um processo construtivo caracterizado por rápida execução e racionalização de preços, onde os blocos das paredes suportam todo o peso da construção e é um processo que precisa de precisão na disposição dos blocos e deve ser calculada e projetada por profissionais qualificados. Edificações em alvenaria estrutural apresentam uma elevada necessidade de um projeto arquitetônico integrado aos projetos complementares, pois as paredes desempenham papel estrutural e não devem ser removidas ou rasgadas após a construção. O ideal é que estejam indicados no projeto todas as instalações que passarão pelas paredes, para que os blocos possam ser previamente preparados no canteiro de obras, eliminando as improvisações na execução, esse procedimento reduz a geração de entulhos a quase zero.

De acordo com a ABNT NBR 16868-1, que estabelece os requisitos para projetos de alvenaria estrutural, o projeto deve apresentar desenhos técnicos detalhando as fiadas diferenciadas, exceto na altura das aberturas, e as elevações de todas as paredes. Devem ser apresentados, sempre que presentes: posicionamento dos blocos ou tijolos especiais, detalhes de amarrações das paredes, localização dos pontos grauteados e das armaduras, posicionamento das juntas de controle e de dilatação.

A função dos projetos de alvenaria estrutural, além de auxiliar na execução da obra, também influencia no custo global da edificação. No empreendimento, os únicos desenhos técnicos elaborados pelo engenheiro da obra e passados ao mestre, foram os projetos contendo a planta baixa com a modulação da primeira e da segunda fiada dos blocos, nestes desenhos também estavam presentes a posição dos blocos especiais. Decisões como detalhamento de amarrações das paredes, localização dos pontos grauteados e armaduras e posicionamento de juntas de controle e de dilatação, eram tomadas pelo mestre de obras durante a construção.

Utilizava-se na obra 3 tipos de blocos cerâmicos, conhecidos popularmente como bloquinho, bloco e blocão, referem-se aos blocos cerâmicos estruturais com 1,2 ou 3 furos (Figura 8). Como não havia um levantamento de acordo com o projeto, os pedidos dos blocos eram feitos baseados na experiência do mestre com o método construtivo, então muitas vezes as quantidades não batiam e era necessário realizar a quebra de blocos, um processo que gera bastante resíduos sólidos e prejuízo. Se os pedidos fossem realizados utilizando em conjunto a base de um projeto com a experiência do mestre de obras, certamente a geração de resíduos seria menor.

Na Figura 8 encontram-se os blocos estruturais cerâmicos do tipo utilizado na obra, conhecidos popularmente como blocos da ‘família 15’.

Figura 8: Blocos estruturais conhecidos como ‘família 15’.



Fonte: Cerâmica Santa Bárbara, 2021.

5.3.4 Quanto à gestão dos resíduos sólidos da construção civil

O conceito de gerenciamento refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais e envolve fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho, como a produtividade e qualidade. É a realização do que a gestão delibera, por meio da ação administrativa de planejamento e controle de todas as etapas do processo, na qual a gestão pode ser definida como atividade relacionada à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para uma determinada finalidade, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios (LEITE, 1997).

A PNRS define a gestão integrada de resíduos sólidos como conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável e seu gerenciamento como o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na mesma lei.

Considerando que o intuito do gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil, segundo a Resolução 307 (CONAMA), é reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo realizar o planejamento, definir as responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em planos e programas dos projetos em questão, os projetos executivos necessários para a construção das obras a terem seus resíduos gerenciados devem ser compatibilizados e as pessoas envolvidas na elaboração dos projetos devem ter em mente um modelo de produção mais limpa (MARTINS, 2012).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) é um instrumento da PNRS (Lei nº 12.305/2010), parte integrante do processo de licenciamento ambiental, que apresenta e especifica os procedimentos operacionais relativos às etapas de gerenciamento de resíduos sólidos, sob responsabilidade do gerador. Deve abordar as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos da empresa.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) da obra em estudo foi elaborado para obtenção de licença ambiental pelo município, mas não era implementado na prática. O documento foi elaborado a partir de dados aproximados de obras anteriores da construtora, visto que os materiais utilizados nas obras são, em geral, os mesmos, variando apenas a estimativa de volume gerado. Não havia um estudo individualizado para o empreendimento em questão nem havia uma revisão periódica do documento, considerando a ordem de prioridade prevista na Lei 12.305/2010 de não geração, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento, disposição final dos rejeitos.

Previamente à elaboração do PGRCC é necessário caracterizar os resíduos de acordo com as recomendações da Resolução 307, este conhecimento norteia todas as demais etapas do plano, que são segregação, acondicionamento, transporte, incluindo o tratamento dos resíduos e a disposição final dos rejeitos.

Em relação à caracterização dos resíduos gerados na obra para elaboração do PGRCC, o primeiro passo é identificar quais os tipos resíduos e identificar em qual etapa do processo construtivo este resíduo é gerado, assim como sua estimativa de quantificação. Este conhecimento vai nortear todo o planejamento, que deve promover a segregação dos resíduos de acordo com a sua classe, conforme norma ABNT NBR-10.004/2004. Os resíduos devem ser identificados no local de geração e nos locais de acondicionamento. As normas NBR- 11174/89 e NBR- 12235/87 especificam a forma correta para acondicionamento dos resíduos de acordo com a sua classe.

Na obra estudada, os resíduos eram tratados como um problema pontual a ser resolvido, não havia gestão nem gerenciamento. A caracterização dos resíduos foi feita com base em obras anteriores, quanto a identificação dos resíduos gerados, a relação entre obras trazia informações coerentes devido a semelhança das obras, porém em relação a quantificação, a estimativa não era feita com base em indicativos ou parâmetros conhecidos e respaldados cientificamente. Não havia segregação nem acondicionamento ideal para os resíduos (Figura 9), estes eram gerados e dispostos em qualquer lugar da obra que tivesse o espaço suficiente, a decisão sobre o local era feita pelo mestre de obras no momento da geração. Quando o acúmulo dos resíduos estava grande, com volume aproximado de uma carreta pequena, o mestre de obras solicitava o transporte, sem segregação do material. Este transporte era realizado por pessoal autônomo e sem cadastro na prefeitura, este cobra um valor fixo por carreta para levar o material independente da sua composição. A disposição era realizada em locais denominados de botaforas clandestinas, que são locais geralmente inadequados para este tipo de uso e sem licenciamento ambiental.

Figura 9: Acúmulo de resíduos em obra, sem segregação e disposição adequada.



Fonte: Autoria própria, 2019.

De acordo com Pinto e González (2005) o descarte dos resíduos da construção civil em disposições irregulares é uma característica comum em pequenas e médias obras realizadas em bairros de baixa renda, estas colaboram fortemente para a degradação ambiental e podem colocar em risco a estabilidade de encostas e comprometer a drenagem urbana.

O Quadro 8 traz resumo em forma de checklist sobre a situação da empresa quanto à elaboração e implementação do PGRCC no cenário antes da certificação do PBQPH.

Quadro 8: Checklist sobre PGRCC da obra antes da certificação no PBQP-H.

Elaboração do PGRCC	Sim
Revisão periódica do PGRCC	Não
Caracterização dos resíduos	Sim
Segregação dos resíduos por classe	Não
Identificação dos resíduos no local de geração e no local de armazenamento	Não
Acondicionamento dos resíduos de acordo com a NBR	Não
Armazenamento dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados	Não
Coleta e transporte por empresa licenciada	Não

Fonte: Autoria própria, 2021.

5.4 PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DO PBQPH

Neste capítulo será discutido o processo de certificação no PBQP-H da Empresa X no nível B. Sendo assim, o texto a seguir tem como base o regimento geral do SiAC, acrescido de comentários, experiências e contribuições de outros autores e normas.

A Empresa X optou por contratar uma empresa terceirizada, que presta consultoria especializada em certificações de qualidade, denominada neste trabalho como “Empresa Consultora”. A consultoria teve um papel importante no êxito da certificação pois atuou em todo o processo de preparação da empresa. No primeiro momento, a empresa consultora analisou todas as particularidades da empresa, suas estratégias e estrutura de operação de modo a auxiliar na implementação de uma gestão estratégica. Em seguida auxiliou em várias decisões importantes, como:

- Estrutura da informação: Foi definido a utilização de software para controle financeiro e uma pasta na nuvem com todos os documentos e projetos, desta forma todos os funcionários têm acesso às informações relevantes do sistema de gestão.
- Análise da obra: Nesta etapa a Empresa Consultora analisou o empreendimento em andamento e definiu os procedimentos para adequação do canteiro de obras e armazenamento correto dos materiais, de acordo com os requisitos do Regimento Geral do SiAC.

- Setor de compras: Foram determinados critérios claros para compra de materiais, contratação de serviço e homologação dos fornecedores que atuam na empresa.
- Gestão de treinamentos: Auxílio nos treinamentos para toda a equipe, com objetivo de ter uma execução correta de todos os procedimentos.
- Gestão administrativa: Auxílio em processos internos, como contratação de mais estagiários.

Após a Empresa X colocar em prática as ações e procedimentos sugeridos pela Empresa Consultora, esta realizou uma auditoria interna a fim de verificar se todos os processos estão conforme as indicações do Regimento do SiAC, para em seguida solicitar a certificação pelo Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC).

Os Anexos II e III do Regimento Geral do SiAC (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2021) determinam os requisitos do Sistema de Gestão que devem ser atendidos para a certificação, esta é classificada em dois tipos, nível “A” e nível “B”. A certificação nível A é mais abrangente e para a empresa obter esta certificação deve ter 100% do atendimento aos requisitos e 100% dos serviços controlados, enquanto o nível B deve ter no mínimo 70% do atendimento aos requisitos e 40% dos serviços controlados. A certificação tipo nível B foi escolhida pela empresa, usando como critério o porte da obra e interesse pessoal dos sócios-diretores, pois a certificação nível B já atende aos tipos de licitações e financiamentos almejados pela empresa.

A implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade está ligada ao ciclo PDCA de Deming, de modo a desenvolver, implementar e melhorar o sistema. Analisando a implementação da Empresa X pela ótica do ciclo PDCA, seguem nos capítulos 5.4.1 a 5.4.4 mais detalhes do processo da construtora, de acordo com planejamento, execução, controle e ação.

5.4.1 Planejamento

Durante o processo de certificação é possível encontrar diversos erros que são ocasionados pela falta de planejamento, é um processo importante pois conhecendo bem cada erro e quais fatores existentes contribuem para este erro, é possível além de corrigi-lo, tomar medidas para evitar que ele aconteça. É um processo de grande importância para empresa, com benefícios financeiros e sociais.

Como primeira parte do planejamento, a Empresa Consultora realizou um diagnóstico da Empresa X para saber qual a sua situação a fim de auxiliar na definição do nível da

certificação, estabelecer quais materiais e serviços serão controlados, identificar e planejar as ações necessárias para implantação do SGQ e assegurar controle dos processos externos que sejam adquiridos pela construtora.

Neste diagnóstico percebeu-se a necessidade de contratação de mais dois estagiários para conseguir realizar todas as atividades. A empresa consultora padronizou todos os documentos para atender aos requisitos do SiAC, sendo padronizados com cabeçalho, rodapé, codificação e numeração e espaço para assinatura do responsável pela aprovação.

O estabelecimento dos serviços e materiais controlados foi realizado de acordo com o porte da obra, como a obra em estudo possui quatro blocos que não foram construídos simultaneamente, primeiro foram construídos os blocos A e B, seis meses depois iniciou-se a construção do bloco C e D, no período da certificação vários serviços estavam em andamento, possibilitando uma maior opção de escolha dos serviços e materiais controlados. De acordo com a recomendação da empresa consultora, foram controlados mais serviços do que a porcentagem obrigatória para certificação nível B. O Quadro 9, apresenta os serviços de obras controlados segundo a etapa da obra de acordo com Anexo IV do regimento do SiAC com a sinalização dos serviços controlados na obra em estudo.

Quadro 9: Serviços controlados na obra em estudo.

Definição dos serviços de obras controlados	Serviço controlado pela Empresa "X"
1. Serviços Preliminares:	
1.1 Compactação de aterro;	Não controlado
1.2 Locação de obra.	Controlado
2. Fundações	
2.1 Execução de Fundação	Não controlado
3. Estrutura:	
3.1 Execução de fôrma;	Não controlado
3.2 Montagem de armadura;	Não controlado
3.3 Concretagem de peça estrutural;	Não controlado
3.4 Execução de alvenaria estrutural.	Controlado
3.5 Vedações verticais:	Não controlado
3.6 Execução de alvenaria não estrutural e de divisória leve;	Não controlado
3.7 Execução de revestimento interno de área seca, incluindo produção de argamassa em obra, quando aplicável;	Controlado
3.8 Execução de revestimento interno de área úmida;	Controlado

3.9 Execução de revestimento externo;	Controlado
3.10 Vedações horizontais:	Não controlado
3.11 Execução de contrapiso;	Controlado
3.12 Execução de revestimento interno de piso de área seca;	Controlado
3.13 Execução de revestimento interno de piso de área úmida;	Controlado
3.12 Execução de revestimento de piso de área externa;	Controlado
3.13 Execução de forro;	Não controlado
3.14 Execução de impermeabilização;	Não controlado
3.15 Execução de cobertura em telhado.	Não controlado
4. Esquadrias:	
4.1 Colocação de batente e porta;	Controlado
4.2 Colocação de janela;	Controlado
4.3 Colocação de guarda-corpo.	Não controlado
5. Pintura:	
5.1 Execução de pintura interna;	Controlado
5.2 Execução de pintura externa.	Controlado
6. Sistemas prediais:	
6.1 Execução de instalação elétrica;	Controlado
6.2 Execução de instalação hidrossanitária;	Controlado
6.3 Execução de instalação de gás;	Não controlado
6.4 Colocação de bancada, louça e sanitário.	Controlado

Fonte: Autoria própria com base no Regimento do SiAC.

Em relação aos materiais, o regimento do SiAC determina que “a empresa construtora deve elaborar uma lista mínima de materiais que afetem tanto a qualidade dos seus serviços de obra controlados, quanto a da obra, e que devem ser controlados. Esta lista deve ser representativa dos sistemas construtivos por ela utilizados e dela deverão constar, no mínimo, 20 materiais”. Da lista realizada, a porcentagem mínima de materiais que devem ser controlados para certificação nível B é de 50%.

O Quadro 10 apresenta a lista de materiais com identificação daqueles que foram controlados durante a certificação.

Quadro 10: Lista de materiais controlados no processo de certificação.

Material:	Material controlado pela Empresa “X”:
Areia;	Controlado
Brita;	Controlado
Bloco cerâmico;	Controlado
Cimento;	Controlado
Cerâmica para revestimento interno de piso;	Controlado
Cerâmica para revestimento externo de piso;	Controlado
Cerâmica para revestimento interno de parede;	Controlado
Aço;	Controlado
Argamassa;	Controlado
Tinta para revestimento interno;	Controlado
Gesso;	Não controlado
Tubos e conexões hidrossanitárias;	Não controlado
Fios e cabos elétricos;	Não controlado
Disjuntores e tomadas;	Não controlado
Esquadrias;	Controlado
Peças estruturais pré-moldadas;	Não controlado
Telhas;	Controlado
Portas de madeira;	Controlado
Madeira;	Não controlado
Louças sanitárias.	Não controlado

Fonte: Autoria própria, 2019.

O cronograma físico da obra foi ajustado levando em consideração os quantitativos, as produtividades dos trabalhadores, a influência da pluviosidade local e a quantidade de mão de obra disponível. Esta foi uma etapa muito importante pois foi possível detectar que a mão de obra disponível no momento da análise não seria suficiente para concluir a obra dentro do prazo previsto pelos diretores. Neste momento foi necessário decidir entre contratar novos trabalhadores ou estender o prazo para conclusão da obra, sendo escolhido a contratação de mais dois pedreiros e quatro serventes.

5.4.2 Execução

Nesta etapa foram determinadas as responsabilidades e prazos das ações. Com a presença de três estagiários foi possível realizar todas as ações propostas pela empresa consultora. O estagiário com mais tempo de empresa, coordenava os outros dois e dividia as atividades para controle dos materiais e serviços.

Foram realizados treinamentos para toda equipe, de modo a conscientizar todos em relação à política de qualidade, aos objetivos da empresa em relação à certificação do PBQP-h e a contribuição de todos para a eficácia do sistema de gestão da qualidade, assim como as implicações de não estar conforme com os requisitos. É essencial motivar e incluir todos os funcionários durante o processo de implantação do SGQ, para que todos entendam a importância do seu papel na empresa. Para Mattos (2001) “é acentuado o grau de envolvimento e interesse que as equipes desenvolvem quando o planejamento e as programações de serviço são apresentados”.

Projetos e documentos que haviam sido feitos no momento da concepção do projeto da obra e não estavam sendo utilizados nem ajustados de acordo com o decorrer da obra, como projeto de canteiro de obras e cronograma físico de obra foram refeitos, levando em consideração as mudanças ocorridas na obra e os objetivos da empresa em relação ao SGQ. O cronograma físico foi colocado em espaço visível para todos os trabalhadores, permitindo um melhor acompanhamento da obra pelos estagiários e deixando todos os trabalhadores cientes dos prazos de cada atividade.

5.4.3 Controle

Diariamente os estagiários realizavam a aferição do que foi realizado, verificando e comparando com o previsto determinado na etapa de planejamento e registrando os casos em que houve diferenças relativas a prazo e qualidade. Monitoravam as atividades checando as datas de início e término comparando com as datas planejadas no cronograma físico. Duas vezes por semana os estagiários passavam os registros para os sócios-diretores da construtora, que detectavam os desvios e impactos que eles trazem na obra, para desta forma identificar possíveis adiantamentos ou atrasos. A partir da coleta diária dos dados, foi possível gerar indicadores de produtividade e desempenho real que representam fielmente as condições de campo da obra.

5.4.4 Ação

Todo o controle e registro realizado pelos estagiários permitiram a tomada de ação dos sócios-diretores baseadas em dados. Nos casos em que os resultados obtidos em campo desviaram do planejado foram implementadas ações corretivas e nos casos em que não houve grandes desvios em relação ao que foi feito e o que estava planejado, as equipes foram parabenizadas.

Através dos registros de controle da qualidade foi possível analisar melhor serviços terceirizados da obra. No caso dos serviços de pintura, duas empresas diferentes prestavam serviços à construtora, uma responsável pelo serviço do bloco A e a outra do bloco B. Através do controle de qualidade foi possível perceber que em relação a qualidade de acabamento do serviço, a empresa que realizava o serviço do bloco B tinha um acabamento melhor e realizava em um prazo mais curto, o que permitiu que a direção tomasse medidas mais assertivas, não renovando o contrato com a empresa que não estava realizando o serviço como esperado.

Com o controle diário das atividades foi possível perceber que muitos trabalhadores passavam tempo ocioso aguardando o operador da betoneira e com o objetivo de aumentar a produtividade foi tomada a decisão de alugar mais uma betoneira.

5.5 CENÁRIO APÓS A CERTIFICAÇÃO DO PBQPH

No cenário após a certificação, um aspecto positivo que merece destaque é o fluxo de informações, que se tornou mais ágil e confiável devido à divisão de responsabilidades e descentralização das decisões. Também merecem destaque as mudanças que ocasionaram a padronização dos procedimentos técnicos e administrativos, permitindo identificar possíveis problemas antes mesmo de acontecerem, evitando improvisações.

Os próximos capítulos trazem mais detalhes sobre o cenário após a certificação do PBQP-H.

5.5.1 Em relação à legislação ambiental

Atualmente a população enxerga as empresas não apenas como instituições financeiras e sim como instituições sociopolíticas, que se importam com o direito e satisfação dos clientes, com a proteção ambiental e com a qualidade do produto ofertado. Um dos objetivos da Empresa X em obter a certificação do PBQP-H foi aumentar sua competitividade e atender às exigências

do cliente final. Por este motivo a implantação do SGQ trouxe para a empresa a importância das questões ambientais e sustentabilidade dentro do setor da construção civil.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos foi reanalisado considerando as variáveis e etapa da obra. Os resíduos sólidos passaram a ser geridos de forma ambientalmente correta, proporcionando segurança e controle nos processos produtivos, com foco na minimização dos resíduos, reduzindo e evitando a poluição ambiental. A importância das questões ambientais foi passada para todos os trabalhadores por meio de treinamentos e reuniões, por toda a obra foram colocados cartazes e recomendações estimulando a minimização da geração de resíduos e sua disposição correta, de acordo com o PGRS.

5.5.2 Em relação ao planejamento

No diagnóstico da Empresa X feito pela empresa consultora, o planejamento foi identificado como uma das etapas que mais necessitava de melhorias, pois se caracterizava por um cenário marcado por improvisações e falta de gestão. Com a implementação do SGQ o planejamento passou a ser reconhecido como a etapa de maior importância na empresa. O cronograma físico e o financeiro passaram a permear todas as decisões que antes eram realizadas tomando como base a experiência do mestre de obras e necessidade da obra, como compra de materiais e contratação de novos funcionários.

O cronograma físico da obra se tornou um documento de acesso a todos e diariamente era conferidos pelos estagiários, tornando possível tomar medidas para a melhoria contínua. Os diretores passaram a realizar reuniões semanais junto com os estagiários para verificar o andamento da obra junto com o planejamento, o que foi muito importante pois em alguns momentos foi necessário readequar o planejamento para que fossem realizadas as expectativas dos diretores de acordo com a capacidade de desenvolvimento da obra.

5.5.3 Em relação à gestão de obras

O fluxo de informações é realizado com clareza e rapidez, o engenheiro da obra que é um dos sócios-diretores da construtora transmite semanalmente aos estagiários e ao mestre de obras, que são os responsáveis pela gestão da obra, todas as informações relacionadas aos serviços e materiais que serão feitos e utilizados na semana.

5.5.3.1 Canteiro de obras e armazenamento de materiais

Novos projetos de canteiro foram realizados levando em consideração as etapas da obra e o canteiro foi ajustado para estar de acordo com o projeto. Improvisações na hora de receber materiais deixaram de existir, pois os projetos foram entregues aos estagiários e ao mestre de obras, que ficaram encarregados de manter a conformidade.

As alterações realizadas possibilitaram minimizar as distâncias de transporte, minimizar tempos de movimentação de pessoal e materiais, minimizar manuseios de materiais e evitar obstruções ao movimento de materiais e equipamentos. O canteiro passou a ser um local organizado e limpo, foram descartados todos os materiais desnecessários e estabelecidos lugares para os materiais e equipamentos, diminuindo o tempo de busca por eles. A organização possibilitou otimização de tempo para os trabalhadores e aumento na segurança de todos.

Todos os materiais passaram a ter um lugar determinado e identificado, com nome do material, uma breve descrição, local onde será utilizado na obra e uma imagem ilustrativa para facilitar a compreensão dos trabalhadores, evitando confusões. Sempre que necessário alguma alteração no canteiro, prevista em projeto, o mestre de obras junto com um dos estagiários realizava reunião com todos os trabalhadores a fim de desenvolver a responsabilidade individual e explicar todas as mudanças, abrindo também um espaço para dúvidas.

5.5.3.2 Gestão de recursos humanos e setor de compras

Com a presença de três estagiários foi possível uma melhor gestão de recursos humanos, através do acompanhamento dos trabalhadores foi possível calcular e acompanhar a produtividade deles e comparar com o previsto no cronograma físico da obra. Permitindo uma melhor tomada de decisão na hora de admissões e demissões.

Com a organização do canteiro foram identificadas muitas sobras de materiais, que foram comprados de forma errada ou em quantidades desnecessárias, refletindo prejuízo financeiro. Por isso uma mudança que merece destaque é em relação às compras de equipamentos e materiais, que antes eram realizados de forma informal pelos estagiários junto com o mestre de obras ou até diretamente com os trabalhadores, e após a certificação os pedidos passaram a ser realizados com base em quantitativos calculados com base nos projetos e conferidos pelo engenheiro de obras.

Através da utilização do cronograma físico os estagiários puderam se antecipar antes da solicitação dos materiais pelo mestre, realizando conferências nos estoques antes de realizar os pedidos. No caso dos blocos de alvenaria, foi realizado uma análise da planta de modulação com objetivo de realizar as compras de cada bloco de acordo com a estimativa baseada no projeto.

Ao verificar a necessidade de algum material, o estagiário preenche um formulário de solicitação de pedido e envia ao fornecedor, que retorna com o orçamento e após a aprovação pelo engenheiro de obras, o estagiário solicita a compra. Quando o material chega o estagiário compara o que veio na nota fiscal e confere com o que foi pedido, este procedimento reduziu bastante o número de recebimentos de materiais errados.

5.5.4 Em relação à gestão de resíduos sólidos da construção civil

A efetiva gestão dos RCC's dependeu de expressivas mudanças na rotina de todos no canteiro de obras, pois vinha de um cenário onde os resíduos não eram segregados nem dispostos de forma correta. A obra era desenvolvida com improvisos e sem preocupação com a capacitação e conscientização da mão-de-obra. A implementação do SGQ permitiu um novo olhar a respeito dos resíduos sólidos da construção civil pelos sócios diretores da Empresa X, pois os fez enxergar que uma gestão correta dos resíduos sólidos traz grandes benefícios econômicos e sociais.

Na elaboração do canteiro de obras foram considerados os locais de geração dos resíduos, locais de segregação e locais de armazenamento e destinação. O objetivo foi promover a segregação dos resíduos logo após a sua geração, aumentando a eficácia da reutilização e reciclagem dos mesmos, pois a maioria dos resíduos produzidos na obra se enquadram na Classe A da Resolução 307/2002 do CONAMA e segundo a norma brasileira NBR 10.004/2004 na Classe II-B por serem em sua maioria constituídos por materiais inertes, sendo passíveis de reaproveitamento e reciclagem desde que não se contaminem com outros materiais como o gesso (Classe C) ou perigosos como solventes, tintas, amianto e outros (Classe D).

Os locais de geração e armazenamento foram identificados com placas contendo o nome e classificação do material e uma imagem ilustrativa. Foram realizados treinamentos com todos os trabalhadores para explicar o procedimento de segregação e armazenamento dos materiais.

As mudanças na cultura da Empresa X ocasionadas pela implementação do SGQ refletiram em todas as áreas de gestão. No caso dos RCC's, percebeu-se uma considerável diminuição em sua geração, principalmente em relação aos tijolos que antes eram pedidos sem

levar como base o projeto e muitas vezes precisavam ser quebrados, pois passaram a ser pedidos de acordo com cálculos e estimativas baseados no projeto ao invés de utilizar como base apenas a experiência empírica do mestre de obras.

O Quadro 11 apresenta o checklist em relação ao PGRCC, no cenário após a certificação no PBQP-H.

Quadro 11: Checklist sobre PGRCC da obra após a certificação no PBQP-H.

Elaboração do PGRCC	Sim
Revisão periódica do PGRCC	Sim
Caracterização dos resíduos	Sim
Segregação dos resíduos por classe	Sim
Identificação dos resíduos no local de geração e no local de armazenamento	Sim
Acondicionamento dos resíduos de acordo com a NBR	Sim
Armazenamento dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados	Sim
Coleta e transporte por empresa licenciada	Sim

Fonte: Autoria própria, 2019.

6 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão analisados os resultados obtidos com o presente estudo, tais como procedimentos implantados, a evolução da empresa estudada e dificuldades encontradas.

6.1 ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS

A criação de procedimentos visa padronizar a execução das atividades e facilitar a tomada de decisão. Nos casos em que são necessárias novas contratações de funcionários, ter procedimentos determinados facilita a compreensão de todo o SGQ pelos novos trabalhadores.

Os requisitos exigidos pelo Regimento do SiAC são complementares e interdependentes, para evitar trabalho desnecessário é preciso ler atentamente o documento e é aconselhável buscar exemplos de aplicação. Os procedimentos adotados no processo de certificação da Empresa X foram criados considerando o Regimento do SiAC com o auxílio da Empresa Consultora, um fator que tornou todo o processo mais rápido devido a experiência da Empresa Consultora. Ao estabelecer procedimentos na Empresa X vários erros ocasionados pelo imprevisto e amadorismo deixaram de acontecer, erros que antes eram corriqueiros e

ocasionavam em situações que atrasavam a obra, geravam prejuízo financeiro e aumento na produção resíduos da construção civil.

As obras realizadas pela Empresa X possuem características semelhantes e são realizadas em prazos relativamente curtos, com isso os procedimentos adotados podem ser utilizados em futuras construções. Contudo, como sugere o princípio da melhoria contínua, os procedimentos devem ser sempre revisados a fim de assegurar eficiência e eficácia cada vez maior, em um processo cíclico.

6.2 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA EMPRESA

As características descritas neste capítulo foram observadas durante o processo de certificação - que durou cerca de seis meses – e baseadas na experiência da pesquisadora, que atuou na empresa no mesmo período. Depoimentos de colaboradores, dirigentes e clientes também levaram às constatações expressas a seguir.

Os sócios-diretores da Empresa X possuem interesse em aprimorar e melhorar cada vez mais o Sistema de Gestão, são interessados em se manter atualizados em relação às normas e tecnologias em serviços e materiais. Têm como objetivo evoluir como construtores e alcançar obras com portes maiores, através do processo de certificação reconheceram a importância da aplicação dos conceitos relacionados à Gestão da Qualidade, que se tornaram mais claros e acessíveis. Dentre os pontos observados, obtiveram destaque:

- Fluxo da informação: com a elaboração do planejamento e estabelecimento das reuniões semanais entre o engenheiro de campo, que é um dos sócios-diretores, os estagiários, o mestre de obras e o auxiliar administrativo, foi possível um melhor alinhamento entre os interesses da empresa e a capacidade dos colaboradores;
- Definição de responsabilidades: fez-se uma divisão de responsabilidades baseadas nas capacidades e afinidades de cada um, assim como o estabelecimento de metas e prazos que eram analisados semanalmente. Foi um avanço importante pois possibilitou identificar com mais rapidez as causas de erros e corrigi-los, também possibilitou maior empenho dos colaboradores em melhorar cada vez mais nas suas funções, através da consciência de trabalho em equipe em que trabalho de cada um é fundamental para o sucesso de todos. A divisão das tarefas era realizada nas reuniões semanais, de acordo com o tempo

disponível de cada colaborador, evitando sobrecarga e estimulando o desenvolvimento das qualidades individuais;

- Agilidade e produtividade: A utilização de documentos e ferramentas de gestão, como o projeto do canteiro de obras e cronograma físico, possibilitaram agilidade na tomada de decisões e diminuíram o retrabalho. O layout do canteiro foi realizado evitando grandes deslocamentos de materiais e interferência entre equipes enquanto o armazenamento dos materiais com sinalização evitou erros entre os colaboradores ou necessidade de indagar os superiores em todo momento de iniciar um novo serviço. Com o acompanhamento do andamento da obra e sua comparação com o cronograma físico foi possível identificar a produtividade dos trabalhadores e compará-la com o planejado, tornando as decisões relacionadas a contratações e demissões mais assertivas;
- Diminuição de erros com fornecedores: com o uso das ordens de compra e contratos, eventuais discussões com fornecedores eram sanadas rapidamente, pois estes documentos ficam registrados e neles constam todas as informações necessárias para conferência do que foi acordado anteriormente. Houve diminuição em divergências como: materiais entregues errados, definições sobre se o serviço constava ou não no preço contratado, datas de entrega, formas de pagamento, quantidade solicitada, dentre outros;
- Consciência ambiental: A implantação do SGQ acarretou melhorias em relação a consciência ambiental de toda empresa. Através dos conceitos de gestão de qualidade, onde foco se encontra no cliente e suas necessidades a empresa precisou aprimorar visões antes puramente econômicas com o objetivo de se relacionar com as pressões ambientais e com as transformações sociais. A empresa reconheceu que o atual mercado exige que os produtos e serviços tragam consigo o comprometimento das empresas responsáveis por eles em atender os padrões de sustentabilidade ambiental.

6.3 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Dentre as dificuldades encontradas durante a realização desta pesquisa, as que obtiveram destaque são:

- Resistência à mudança por parte dos trabalhadores: A expressão “resistência à mudança” é creditada a Kurt Lewin (1947), um psicólogo alemão que acreditava que uma organização poderia ser considerada como um conjunto de processos em equilíbrio quase-estacionário, mantida por forças opostas equilibradas e quando uma das forças superasse outra em intensidade, deslocaria o equilíbrio para outro patamar e a resistência à mudança seria o resultado da tendência de um indivíduo ou grupo a se opor à essas forças sociais que objetivam conduzir o sistema para um novo patamar de equilíbrio (LEWIN (1947) *apud* HERNANDES; CALDAS (2001)). Na Empresa X, a resistência à mudança gerou dificuldades na hora de repassar uma nova maneira de executar os serviços aos operários pois a inércia à mudança era característica da maioria, principalmente dos trabalhadores com mais idade. Comentários do tipo “fazem mais de vinte anos que faço assim e sempre deu certo” eram diários e foi preciso muito diálogo entre o mestre de obras, os estagiários e os trabalhadores, sendo em alguns casos sendo necessário substituir os que se opuseram a aceitar as mudanças ocasionadas pela implantação do SGQ.
- Extensão da documentação necessária: Mesmo utilizando ferramentas com armazenamento em nuvem e programas de computador, para obedecer a todos os requisitos do Regimento do SiAC foram necessários muitos documentos físicos e por mais que se tente simplificar os procedimentos há informações essenciais para a qualidade do produto final e estas já são suficientes para dar robustez aos documentos. Em relação aos documentos em nuvem foi necessária uma ótima organização em pastas e a atenção para sempre mantê-los atualizados. O processo de organização demandou tempo e recursos, mas depois que os procedimentos passaram a fazer parte da rotina dos funcionários as dificuldades diminuíram.
- Comunicação e divisão de tarefas entre os responsáveis pela implantação do SGQ: Tanto a elaboração de documentos quanto as atividades de conferência e verificação das conformidades são processos que demandam bastante tempo e

para dividir as responsabilidades entre os responsáveis por estas tarefas foi necessária uma grande sintonia para não desviar do foco e cumprir todos os requisitos exigidos pelo Regimento do SiAC. Nesta etapa, a Empresa Consultora tornou todo o processo mais rápido e assertivo, pois já entregou à Empresa X a forma como os processos deveriam ser feitos e os modelos dos documentos necessários. Sabendo o que fazer e como fazer, foi possível o alinhamento entre os responsáveis pelas atividades que passaram a executá-las cada vez mais rápido. As reuniões semanais tiveram grande importância pois foi possível ajustar com rapidez quando algum procedimento estava sendo realizado em duplicidade ou de forma errônea.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas de gestão fazem parte da maioria das empresas construtoras de grande e médio porte, mas as construtoras de pequeno porte ainda possuem muito a melhorar em relação a gestão de qualidade. Contudo, a crescente competitividade do setor e aumento nas exigências por parte dos clientes, fazem com que pequenas construtoras sem preparo não suportem a concorrência com grandes instituições, deste modo, as organizações tendem a buscar formas de elevar a qualidade e competitividade dos seus produtos. Uma forma de se obter este efeito é implementando um Sistema de Gestão de Qualidade como o descrito pelo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Para que a implantação do SGQ seja eficiente é necessário que a alta administração da empresa esteja realmente interessada, engajada e disposta a fornecer os recursos necessários.

Segundo a revisão da literatura levantada, outros fatores motivam as empresas a implantar tais sistemas, como a melhoria da organização interna, redução de custos, diferenciação no mercado, aumento da produtividade e necessidade de certificação para obtenção de financiamentos e participação em licitações públicas. No caso das construtoras de pequeno porte, o fator com maior influência na decisão de implantar um SGQ é a facilidade para obter financiamentos, o que sugere a necessidade de promover os benefícios de uma cultura organizacional voltada para a qualidade, com objetivo de despertar a consciência dos diretores das empresas construtora de pequeno porte em relação aos outros benefícios, principalmente os relacionados ao meio ambiente. Em empresas de grande porte, os conceitos relacionados à qualidade estão mais sedimentados pois são empresas com elevada quantidade

de obras e necessitam de uma administração mais complexa, o que exige a padronização dos procedimentos tanto em obra quanto gerencial.

O presente trabalho teve como um dos objetivos realizar um levantamento bibliográfico em relação a gestão e a implantação de um Sistema de Gestão de Qualidade através da certificação no PBQP-H em empresas construtoras de pequeno porte com a finalidade de retratar os benefícios adquiridos pela Empresa X nos aspectos econômicos e ambientais. Este objetivo foi atingido pois a construtora estudada conseguiu durante o processo de certificação aplicar mudanças significativas em sua gestão e visualizar os benefícios retratados neste trabalho, tornando como interesse dos sócios-diretores sedimentar os conceitos de qualidade na cultura da organização com a finalidade de melhorar cada vez mais os seus empreendimentos, rumo a se tornar uma construtora de grande porte.

Os principais ganhos para a Empresa X com o trabalho desenvolvido foram: reconhecer que a tomada de decisões baseadas apenas na experiência empírica gera contratempos que podem ser evitados ao se estabelecer procedimentos e aplicar práticas de gestão; permitir adoção de ações simples, mas que trazem bastante efeito na gestão, principalmente em relação ao fluxo da informação; permitir maior controle dos resultados e da qualidade do produto pelos gestores, na medida em que foram designadas pessoas para monitorar e registrar os procedimentos.

Para a academia, este trabalho fica como base de consulta sobre o processo de certificação no PBQP-H de uma construtora de pequeno porte no estado da Paraíba o relacionando com os benefícios econômicos e ambientais após a certificação.

Com base na literatura consultada e nas observações quanto ao processo de certificação da Empresa X, afirma-se que o regimento do SiAC fornece base para que, se bem interpretado e implementado, possa elevar o nível de qualidade das empresas construtoras e como consequência melhorar a sua consciência ambiental e minimizar a geração de resíduos da construção civil.

8 REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001:1996, Sistema de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para o uso. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. p. 14.

ANDERY, P. R.; LANA, M. D. **Sistemas de garantia de qualidade em empresas construtoras: uma análise da implantação em empresas brasileiras**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

ANDRADE, F. F. **O método de melhorias PDCA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade de São Paulo. São Paulo – SP. 2003.

ARCHIBALD, R. D; PRADO, D.; **Gerenciamento de projetos para executivos**. Brasil. Falconi Editora, 2011.

BELMIRO, T. **Bússola de gestão para a construção civil**. Rio de Janeiro – RJ, Brasport, 2018. p. 16.

BICALHO, F. C. **Sistema de Gestão da Qualidade para empresas Construtoras de Pequeno Porte**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG, 2009. p. 22. Acesso em janeiro de 2021. Disponível em https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ISMS-7V9NMX/1/disserta__obicalhofelipe.pdf

BLUMENSCHHEIN, R. N. Introdução. In: BLUMENSCHHEIN, R. N. **A sustentabilidade na cadeia produtiva da indústria da construção**. 2004. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2004. p. 23.

BOBSIN, M. A. **Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde: proposta de estrutura de sistema e metodologia de avaliação de desempenho**. 2005. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro – RJ. 2005.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1931**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação; e dá outras providências. Brasília – DF: Casa Civil,1981.

BRASIL. **Lei nº10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília – DF: Casa Civil, 2001. Acesso em janeiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2010. Acesso em dezembro de 2020.

BRASIL. **Lei nº14.206, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília – DF: Casa Civil, 2020. Acesso em junho de 2021.

CARDOSO, A. C. F. et al. **Estimativa de Geração de resíduos da construção civil e estudo de viabilidade de usina de triagem e reciclagem.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais, nº31. Criciúma – SC. 2014. Acesso em novembro de 2020. Disponível em http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/31-03_Materia_1_artigos386.pdf

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** Rio de Janeiro – RJ, Elsevier: ABEPRO, 2012. 2. edi. p. 77-78.

CERÂMICA SANTA BÁRBARA. **Nossos produtos.** Vila São Francisco Ourinhos – SP. 2019. il. Acesso em maio de 2021. Disponível em <http://www.ceramicasantabarbara.com.br/produtos>

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W.A. **Desperdício na construção civil e a questão habitacional: um enfoque CTS.** Revista Roteiro, V. XXVI. Joaçaba - SC, 2001. Acesso em novembro de 2020. Disponível em <https://nepet.ufsc.br/artigos.php?p=12>

CONAMA, **Resolução nº307**, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

FERNANDES, M.P.M; SILVA, L.C.P. **Gestão de resíduos: Construção e desconstrução de conceitos no canteiro de obras.** In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 2010. Canela – RS. Acesso em novembro de 2020. Disponível em <https://researchgate.net>

FONTES, M. T. M. **A gestão dos resíduos sólidos da construção civil na cidade de Salvador e a implementação da Resolução CONAMA nº307/2002**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana). Universidade Federal da Bahia. Salvador – BA. 2008. p. 60-61.

GONÇALVES, A.; KOPROWSKI, S. O. **Pequena Empresa no Brasil**. São Paulo – SP. EDUSP, 1995. p. 107.

HERNANDEZ, J. M. C.; CALDAS, M. P. **Resistência a mudança**: uma revisão crítica. Revista de Administração de Empresas. v. 41. n. 2. 2001.

JANUZZI, U. A. **Sistema de Gestão da Qualidade na Construção Civil**: Um estudo a partir da experiência do PBQP-H junto às empresas construtoras da cidade de Londrina. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios). Universidade Estadual de Maringá. Maringá-SP. 2010.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção**. In: Seminário Reciclagem de Resíduos Domiciliares. São Paulo - SP, 2000.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP. 2000. p. 113.

JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade – Handbook**: conceitos, políticas e filosofia da qualidade. São Paulo – SP, Makron, McGraw-Hill, 1991. v.1. p. 377.

KANBANIZE. **O que é Ciclo Plan, Do, Check, Act?** São Paulo – SP. 2021.il. Acesso em maio de 2021. Disponível em <https://kanbanize.com/pt/gestao-lean/melhoria/o-que-e-o-ciclo-pdca>

KARPINSKI, L. A. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. Porto Alegre - RS, EDIPUCRS, 2009. p. 11-13.

LEITE, W.C.A. **Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-5) como referência**.

Dissertação (Doutorado em Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP. 1997. p. 270.

LINHARES, S. P. et al. **Avaliação da implantação da Resolução n. 307/2002 do CONAMA sobre gerenciamento dos resíduos de construção civil**. Revista Estudos Tecnológicos em Engenharia, v. III. Rio de Janeiro-RJ, 2007. Acesso em janeiro de 2021. Disponível em http://revistas.unisinos.br/index.php/estudos_tecnologicos/article/view/5801/2975

MARTINS, F. G. **Gestão e Gerenciamento de resíduos da construção civil em obras de grande porte** – estudos de caso. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências, Programa de Engenharia e Saneamento), Universidade de São Paulo. São Carlos-SP, 2012. p.38. Acesso em novembro de 2020. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-19102012-093525/publico/FlaviaGadelhaMartins.pdf>

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Regimento Geral do Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores**. Brasília – DF. 2021.

MODLER, L. E. A. **A qualidade de projeto de edifícios em alvenaria estrutural**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria- RS, 2000.

NUNES, P. C. **Conceito de gestão financeira. Ciências econômicas e empresariais**, 2017. Acesso em novembro de 2020. Disponível em <https://knoow.net/cienceconempr/gestao/gestao/>

OLIVEIRA, E. G. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição: estudo de caso da Resolução 307 do CONAMA**. 2008. Dissertação (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Goiás. Goiás- GO.2008. p.114.

PASCHOALIN, J. A. et al. **Aspectos normativos a respeito de resíduos de construção civil: uma pesquisa exploratória da situação no Brasil e em Portugal**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 29. 2014.

PATRÍCIO, C.S.M.C. **Integração dos Sistemas de gestão**. In: Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica, 13, 2003, Lugo: [s.n.], 2003. p. 113-118.

PINTO, T. P. **Gestão Ambiental dos resíduos da construção civil: a experiência do Sinduscon-SP**, 2005, p.6. Acesso em novembro de 2020. Disponível em: http://www.sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2015/05/manual_residuos_solidos.pdf

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e gestão dos resíduos da construção urbana**. Manual de orientação: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. CAIXA. v. I. Brasília - DF. 2005. p. 194.

SCHNEIDER, D. M. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo**. 2003. Dissertação (Mestrado em saúde pública). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP. 2003. p. 45.

SCHNEIDER, N. **Laje Treliçada: O que é? Projeto e execução**. 2020. Acesso em janeiro de 2021. Disponível em <https://nelsoschneider.com.br/>

SIQUEIRA, G. M. F. **Políticas públicas e direito urbanístico** – papel do poder judiciário e ação civil pública. In: Freitas, José (org), temas de direito urbanístico. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado: Ministério Público do Estado de São Paulo, 2000, p.217-240.

SOUZA, U. E. L. et al. **Diagnóstico e combate a geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios**: uma abordagem progressiva. Revista Ambiente Construído, v. IV. 2004.

SOUZA, U. E. L. et al.; **A gestão do consumo de materiais como instrumento para a redução da geração de resíduos nos canteiros de obras**. In: Seminário de Gestão e Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição – Avanços e Desafios. PCC USP. São Paulo - SP, 2005.

VASCONCELOS, D. S. C. **O sinergismo entre a gestão da saúde e segurança ocupacional e a gestão ambiental em empresas construtoras certificadas pelo PBQP-H na Paraíba**. 2011. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB. 2011.

ZANINI, F. **Proposta de um modelo de implementação do PBQP-h em Construtoras de pequeno Porte:** Um estudo de caso em uma Construtora de Curitiba. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso de engenharia de produção civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba – PR. 2011. p. 26.