

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

**PRIORIZAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES NO SISTEMA DE
CONTROLE DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: APLICAÇÃO EM UMA
EMPRESA CONSTRUTORA DE MÉDIO PORTE**

GABRIEL AUGUSTO SAKATE PAIS

Florianópolis
2018

GABRIEL AUGUSTO SAKATE PAIS

**PRIORIZAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES NO SISTEMA DE
CONTROLE DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: APLICAÇÃO EM UMA
EMPRESA CONSTRUTORA DE MÉDIO PORTE**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Civil do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Fernanda Fernandes Marchiori

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pais, Gabriel

PRIORIZAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES NO SISTEMA DE CONTROLE
DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: APLICAÇÃO EM UMA EMPRESA
CONSTRUTORA DE MÉDIO PORTE / Gabriel Pais ; orientadora,
Fernanda Fernandes Marchiori, 2018.

90 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. Controle da Qualidade de
Serviços. 3. Método GUT em não conformidades. I. Fernandes
Marchiori, Fernanda. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

Gabriel Augusto Sakate Pais

**PRIORIZAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES NO SISTEMA DE
CONTROLE DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: APLICAÇÃO EM UMA
EMPRESA CONSTRUTORA DE MÉDIO PORTE**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do diploma de graduação em Bacharel em Engenharia Civil junto à Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 27 de junho de 2018.

Professora Luciana Rohde, Dr^a.

Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



Professora Fernanda Fernandes Marchiori, Dr^a.

Orientadora

Ricardo Juan José Oviedo Haito

Banca Examinadora

Jamil José Salim Neto

Banca Examinadora

George Luiz Zanetti Vandresen

Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Luiz Carlos e Maria Sakate, pelos ensinamentos compartilhados, pelos valores transmitidos e pelo incondicional suporte oferecido.

Agradeço aos meus irmãos, Larissa e Luis, pelos ótimos momentos já vividos e por serem a minha família.

Agradeço a Natália, minha parceira e amiga, por estar ao meu lado, me dando suporte e tornando os desafios diários mais divertidos.

Agradeço aos meus amigos, Bruno e Renan, que compartilham o apartamento comigo e por serem meus parceiros na reta da final da graduação.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina por ter me apresentado pessoas incríveis que tive a oportunidade de conhecer e por ter sido ferramenta fundamental para minha formação pessoal e profissional.

Agradeço ao EPEC, aos membros e ex-membros que tive a oportunidade de conviver, por terem me ensinado que trabalho com propósito é possível e necessário.

Agradeço aos amigos que tive a oportunidade de conhecer em Portugal que me propuseram seis incríveis meses de intercâmbio.

Agradeço ao Cursinho Nota 10 por ter me possibilitado estudar em uma das melhores universidades do Brasil e por me ensinar a “mirar na lua”.

Agradeço ao Engenheiro George, ao Engenheiro Dirceu, ao Engenheiro Felipe, ao Engenheiro Guilherme e ao Engenheiro Cícero, meus futuros colegas de profissão, que fizeram parte da minha formação profissional.

Por fim, agradeço a Professora Fernanda pela orientação prestada nesse Trabalho de Conclusão de Curso, pela orientação prestada em meu primeiro estágio em obra e por ter viabilizado o meu estágio realizado na Produtime.

“Imagination is more important than knowledge. For knowledge is limited, whereas imagination embraces the entire world, stimulating progress, giving birth to evolution.”

Albert Einstein (1879 - 1955)

RESUMO

O presente trabalho possui como objetivo geral propor um modelo de priorização de não conformidade no sistema de controle da qualidade de execução de serviços, o método utilizado foi o Método GUT. Para o desenvolvimento desse modelo, elaborou-se um diagnóstico do sistema de controle de qualidade de serviços do qual foi utilizado a metodologia pesquisa-ação, nesse diagnóstico avaliou-se o fluxo das informações presente no processo analisado da empresa em estudo, nesse diagnóstico foi levado em consideração o planejamento do processo de controle, as entradas das informações, as ferramentas e técnicas utilizadas e as saídas. Como fruto do diagnóstico, algumas oportunidades de melhorias para o processo foram encontradas, uma delas é a necessidade de um sistema de priorização de não conformidade. Já nos resultados da aplicação do método proposto, algumas oportunidades de melhorias foram observadas nos campos de análise e nas escalas elaboradas, por fim, os resultados obtidos justificam a aplicação do mesmo no controle da qualidade de execução de serviços em obra.

Palavras-chave: Construção civil. Controle da Qualidade de Serviços. Método GUT em não conformidades.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico do PIB Brasil x PIB Construção Civil (Variação %) - 2004 a 2017	17
Figura 2 - Composição da cadeia produtiva da Construção, participação (%) da cadeia produtiva da Construção no PIB total da cadeia.	18
Figura 3 - Estrutura da revisão bibliográfica	23
Figura 4 - Distribuição de não-conformidades.	35
Figura 5 - Fluxo de informação da etapa de monitorar e controlar.	38
Figura 6- Matriz de probabilidade e impacto.	43
Figura 7 - Modelo de processo tradicional.	48
Figura 8 - Modelo de processo da construção enxuta.	49
Figura 9 - Fluxograma da metodologia pesquisa-ação.	52
Figura 10 - Fluxograma da aplicação do Metodologia Pesquisa-ação.	54
Figura 11 - Divisão do fluxo informação do processo de controle de qualidade de execução de serviço.....	56
Figura 12 - Representação da fachada da Obra 1.	59
Figura 13 - Posicionamento das torres da Obra 1.....	59
Figura 14 - Representação da fachada da Obra 2.	60
Figura 15 - Posicionamento das torres da Obra 2.....	60
Figura 16 - FIS em planilha eletrônica utilizada anteriormente pela Empresa X.....	65
Figura 17 - FIS eletrônica usada pela Empresa X.	66
Figura 18 - Gráfico da distribuição de inspeções por status.....	68
Figura 19 - Gráfico da correção da não conformidade por status.	68
Figura 20 - Gráfico da distribuição de inspeções por documento (TOP 10).....	69
Figura 21 - Gráfico da distribuição de inspeções por terceirizado (TOP 10).....	70
Figura 22 - Gráfico de correção de não conformidades por terceirizado (TOP 10).....	71
Figura 23 - Distribuição de inspeções por status na obra do estudo no mês 04/18.....	78
Figura 24 - Distribuição de inspeções por status na obra do estudo no mês 05/18.....	79
Figura 25 - Foto do local onde as inspeções foram realizadas.	80
Figura 26 - Distribuição de inspeções por status das inspeções na etapa de implementação...	80
Figura 27 - Relatório das não conformidades da FIS 50147.	81
Figura 28 - Relatório das não conformidades da FIS 50148.	82
Figura 29 - Pontas das barras sem proteção.	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Abordagens da Qualidade.	24
Quadro 2 - Descrição das ABNT NBR ISO.	26
Quadro 3 - Relação de serviços a serem controlados no SiAC do PBQP-H.	31
Quadro 4 - Campo de análise Gravidade no Método GUT	45
Quadro 5 - Campo de análise Urgência no Método GUT	45
Quadro 6 - Campo de análise Tendência no Método GUT	45
Quadro 7 - Campo de análise Gravidade no Método GUT para Inspeção Predial.....	46
Quadro 8 - Campo de análise Urgência no Método GUT para Inspeção Predial.....	46
Quadro 9 - Campo de análise Tendência no Método GUT para Inspeção Predial.....	47
Quadro 10 - Matriz de atribuições e responsabilidade de uma das obras da Empresa X.....	63
Quadro 11 - Princípios da Construção Enxuta e status da relação com o método proposto. ...	75
Quadro 12 - Escala de notas do campo de análise Gravidade proposto pelo autor.....	76
Quadro 13 - Escala de notas do campo de análise Urgência proposto pelo autor.....	76
Quadro 14 - Escala de notas do campo de análise Tendência proposto pelo autor.....	76
Quadro 15 - Exemplo de nota GUT com o produto das notas dos campos de análise.....	77
Quadro 16 - Exemplo de nota GUT com a soma das notas dos campos de análise.....	78
Quadro 17 - Avaliação dos campos de análise do Método GUT no item 50147.1 – Segurança – EPI, EPC e limpeza. Avaliados pela Técnica de Edificações.	84
Quadro 18 - Avaliação dos campos de análise do Método GUT nos itens: 50147.7 – Dimensões e posição; 50147.8 – Amarrações. Avaliados pela Técnica de Edificações.....	85
Quadro 19 - Avaliação dos campos de análise do Método GUT no item 50148.7 – Dimensões e posição. Avaliados pela Técnica de Edificações.	86
Quadro 20 - Resultado do Método GUT nas não conformidades.	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

BIM - *Building Information Modeling*

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil

FIS - Ficha de Inspeção de Serviço

FISE - Ficha de Inspeção de Serviço Especial

GUT - Gravidade, Urgência e Tendência

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO - *International Organization for Standardization*

MCID - Ministério das Cidades

NBR - Normas Brasileiras

PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PDCA - *Plan, Do, Check, Act* (Planejar, Fazer, Checar, Agir)

PES - Procedimento de Execução de Serviço

PIB - Produto Interno Bruto

PMI - *Project® Management Institute*

PQO - Plano de Qualidade de Obras

RD - Representante da Diretoria

SiAC - Sistema de Avaliação de Conformidade de Serviços e Obras

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	JUSTIFICATIVA.....	17
1.2	OBJETIVOS.....	19
1.2.1	Objetivo Geral	19
1.2.2	Objetivos Específicos.....	19
1.3	DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES DO TRABALHO	20
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1	QUALIDADE	23
2.1.1	Definições	23
2.1.2	Sistema de Gestão da Qualidade.....	26
2.1.3	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat	28
2.1.3.1	Controle de serviços de execução controlados não conformes	32
2.1.3.2	Melhoria contínua no processo de controle de serviços.....	33
2.1.4	Dificuldades de aplicação do Sistema de Gestão da Qualidade na Indústria da Construção	33
2.1.5	Custos das não conformidades em obras de construção civil.....	34
2.2	SISTEMA DE CONTROLE DA QUALIDADE.....	36
2.2.1	Definições	36
2.2.2	Fluxo de informação.....	37
2.2.2.1	Entradas das informações	38
2.2.2.2	Ferramentas e técnicas.....	39
2.2.2.3	Saídas.....	39
2.2.3	Planejamento do processo de controle.....	39
2.2.4	Perspectivas do processo de controle.....	40
2.3	GESTÃO DE RISCO	41

2.3.1	Definição.....	41
2.3.2	Processos e Princípios	42
2.3.3	Método para análise qualitativa de riscos.....	42
2.4	LEAN CONSTRUCTION	47
2.4.1	Modelo de processo da construção enxuta.....	48
2.4.2	Princípios da construção enxuta	49
3	MÉTODO DE PESQUISA	52
3.1	ESTRUTURA DO ESTUDO.....	52
3.1.1	Coleta de dados.....	55
3.1.2	Feedback dos dados.....	55
3.1.3	Análise dos dados.....	55
3.1.4	Planejamento da ação	57
3.1.5	Implementação.....	57
3.1.6	Avaliação	57
3.2	DESCRIÇÃO DA EMPRESA OBJETO DO ESTUDO.....	57
4	RESULTADOS.....	61
4.1	ANÁLISE DOS DADOS	61
4.1.1	Planejamento do Processo de Controle da Qualidade de Execução de Serviço .	61
4.1.2	Entrada das informações do Processo de Controle da Qualidade de Execução de Serviços.....	64
4.1.3	Ferramentas e técnicas.....	67
4.1.4	Saídas.....	67
4.2	PLANEJAMENTO DA AÇÃO	72
4.3	IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES.....	78
4.3.1	Método GUT no item 50147.1 – Segurança – EPI, EPC e limpeza.....	82
4.3.2	Método GUT no item 50147.7 – Dimensões e posição.....	84
4.3.3	Método GUT no item 50147.8 – Amarrações.....	85

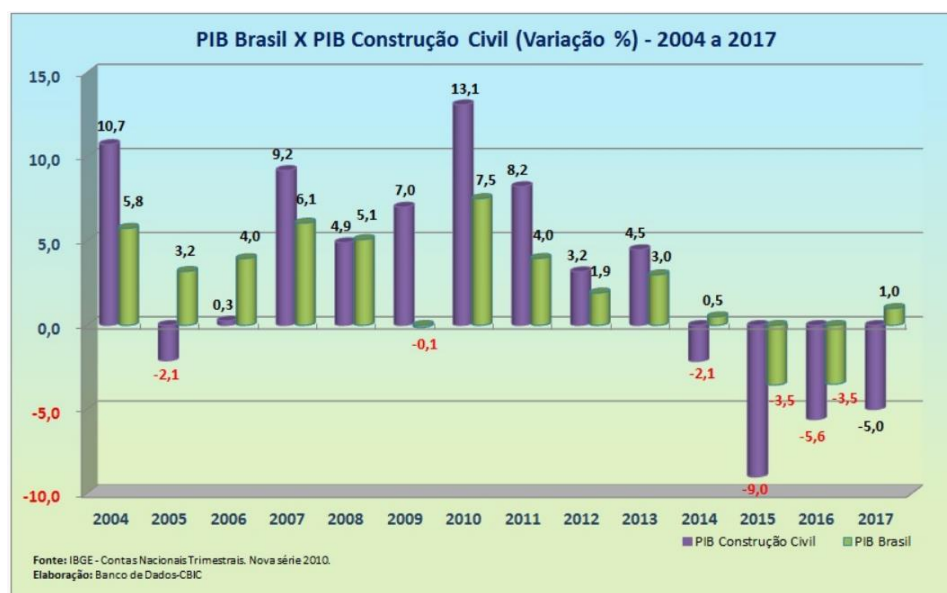
4.3.4	Método GUT no item 50148.7 – Dimensões e posição.....	86
4.3.5	Comparação entre as Não Conformidades	86
4.4	AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO.....	87
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	89
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

Mesmo com os recentes dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que apontam o fim da recessão na economia brasileira, com o crescimento de 1% no Produtor Interno Bruto (PIB) em 2017, o cenário econômico ainda é marcado por um grande grau de incerteza. O setor da construção civil, nos últimos 4 anos, acumulou uma sequência de resultado negativos em seu PIB conforme mostrado na Figura 1, com variações de -2,1% em 2014, -9,0% em 2015, -5,6% em 2016 e -5,0% em 2017 (CBIC, 2018).

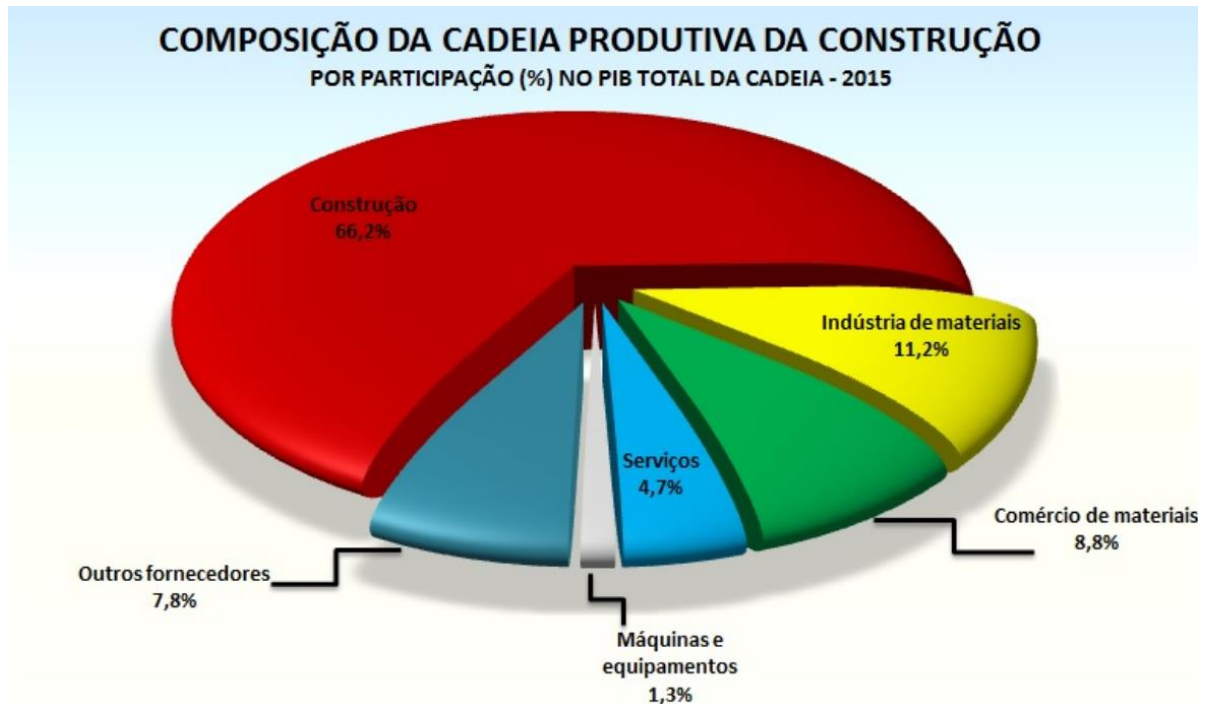
Figura 1 - Gráfico do PIB Brasil x PIB Construção Civil (Variação %) - 2004 a 2017



Fonte: Banco de dados – CBIC 2018.

Segundo dados divulgados, a participação do setor da construção civil no PIB nacional foi de 7,3% em 2016. O que evidencia a grande importância econômica do setor para o país. Além disso, a composição da cadeia produtiva desse setor demonstra que 66,2% é composta pela atividade da construção civil conforme mostrado na Figura 2, o que comprova também a importância da atividade de construção em seu setor que envolve também atividades como indústria de materiais (11,8%), comércio de materiais (8,6%), serviços (5%), máquinas e equipamentos (0,7%) e outros fornecedores (7,7%) (CBIC, 2018).

Figura 2 - Composição da cadeia produtiva da Construção, participação (%) da cadeia produtiva da Construção no PIB total da cadeia.



Fonte: Banco de dados – CBIC 2018.

Além do cenário de crise econômica, tem-se o fato de que a competitividade global está cada vez mais presente. Xavier (2017) cita que a globalização derruba fronteiras criando cenários de competitividade totalmente novos, além de impor exigências extremamente minuciosas. Além disso, Xavier comenta que são necessários novos requisitos ao administrador moderno uma vez que o campo tecnológico e a instantaneidade das informações estão cada vez mais presentes.

A globalização, segundo Rocha (2007), vem provocando inúmeros estudos nos campos da qualidade e produtividade no setor da construção. Conseqüentemente, as organizações investem cada vez mais em sistemas de gestão da qualidade com o intuito de permanecerem no mercado (ROCHA, 2007).

Rocha (2007) cita também que tais mudanças somadas a estabilidade econômica vivida na época refletiam-se nos esforços para o ganho na competitividade através do aumento da produtividade, na implementação de tecnologia, na redução de desperdícios e na racionalização de processos construtivos.

Como exemplo de desperdícios, Bernardes et al. (1998) concluiu que 2,87% dos custos totais de construção tem em sua origem a correção de não-conformidades. Vale ressaltar que nesse estudo não foi considerado o impacto das não conformidades que foram verificadas e

corrigidas durante a obra, o que gera uma quantia em incógnita com possibilidade de impacto negativo maior do que o relatado.

Esses fatores deixam claro a grande importância que deve ser atribuída ao processo de controle da qualidade de execução de serviços na construção civil. Não distante, um eficiente Sistema de Gestão da Qualidade é um ponto fundamental para diferenciação e sobrevivência de empresa da construção civil, principalmente em cenários como o atual, no qual há uma grande instabilidade econômica e uma alta globalização do mercado.

Segundo o PMI (2017) o processo de controlar e monitorar possui como principal benefício o entendimento da situação real do projeto pelas partes interessadas. Sendo assim, as saídas de informações desse processo necessitam conter os dados para a análise da situação real das situações avaliadas. Tal situação justifica a aplicação de um método de gestão de riscos uma vez que aumenta a transparência dos itens avaliados no projeto.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho é de propor um modelo de priorização de não conformidade no sistema de controle de qualidade de serviço utilizado em uma construtora de médio porte.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com o intuito de atingir o objetivo geral do trabalho, dividiu-se o mesmo nos seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um diagnóstico sobre o sistema de controle de qualidade de serviço da empresa objeto de estudo;
- Comparar o fluxo de informação do processo do sistema de controle de qualidade de execução de serviços, da empresa objeto de estudo, com o referencial teórico da área;
- Elencar possíveis oportunidades de melhorias para o sistema de controle de qualidade de execução de serviços da empresa objeto de estudo;
- Aplicar o modelo proposto em obra;

- Realizar avaliação do modelo proposto, coletando feedbacks e buscando pontos a serem aprimorados.

1.3 DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Dentre as delimitações desse trabalho está o fato de apesar de requisitos do PBQP-H serem utilizados na revisão bibliográfica, não será analisado no presente estudo se os processos ligados ao Sistema de Gestão da Qualidade da empresa fonte do estudo estão de acordo com os requisitos abordados.

Além disso, na implementação do método de priorização dos riscos nas não conformidades, as inspeções foram realizadas com uma pequena gama de serviços, sendo todos da parte do serviço de execução da estrutura devido a etapa da obra disponível para análise. Portanto como fator de limitação tem-se a baixa amplitude de serviços avaliado pelo método.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho é dividido em seis capítulos. No capítulo 1 é apresentada a justificativa para a elaboração do estudo, o objetivo geral e os objetivos específicos, assim como suas delimitações.

O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica, sendo que a sua função é a de selecionar e direcionar o referencial teórico para as análises realizadas. Nesse capítulo, foram abordados quatro temas principais, sendo eles: qualidade, controle, riscos e construção enxuta. Os dois primeiros assuntos, qualidade e controle, possuem grande importância para a etapa de análise de dados da metodologia pesquisa-ação e a abordagem dada nesses assuntos foram, respectivamente, direcionadas ao Sistema de Gestão da Qualidade e o Sistema de Controle. Os dois outros assuntos selecionados possuem grande importância nas etapas de planejamento da ação e implementação da metodologia pesquisa-ação. O enfoque dado ao risco, terceiro grande tema, foi da gestão de riscos através da aplicação de um método de priorização de risco, o método GUT, e esse assunto tornou-se essencial a partir da análise de dados na metodologia pesquisa-ação. O último assunto abordado nesse capítulo possui grande importância pois, a partir dos princípios da construção enxuta, definiu-se como o método de priorização de riscos seria abordado.

O capítulo 3 apresenta a metodologia central do trabalho, que é a pesquisa-ação, a descrição de cada uma das suas etapas e como as mesmas foram realizadas. Em seguida, apresentou-se a empresa na qual o estudo foi realizado.

O capítulo 4 apresenta o resultado da análise feita, que é a comparação entre os dados coletados, o Sistema de Gestão da Qualidade, e o referencial teórico elaborado no capítulo 2. Sendo específico, a comparação se dá nos dados sobre o sistema de controle de qualidade da execução de serviços. Além disso, nesse capítulo há a parte de planejamento da ação realizada como consequência da análise feita anteriormente.

O capítulo 4 também conta com a implementação da ação planejada, ou seja, os principais pontos a serem observados na aplicação do método GUT para priorização dos riscos das não-conformidades encontradas pelo sistema de controle da qualidade de execução de serviços. Além do mais, nesse capítulo há a avaliação da implementação feita, com as considerações levantadas sobre o sistema e alguns pontos de melhorias observados.

Para finalizar, o capítulo 5 apresenta as conclusões obtidas através do estudo realizado. Por fim, fez-se recomendações para a realização de futuros trabalhos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O presente capítulo tem por objetivo apresentar o referencial teórico que serviu de base no desenvolvimento do presente trabalho.

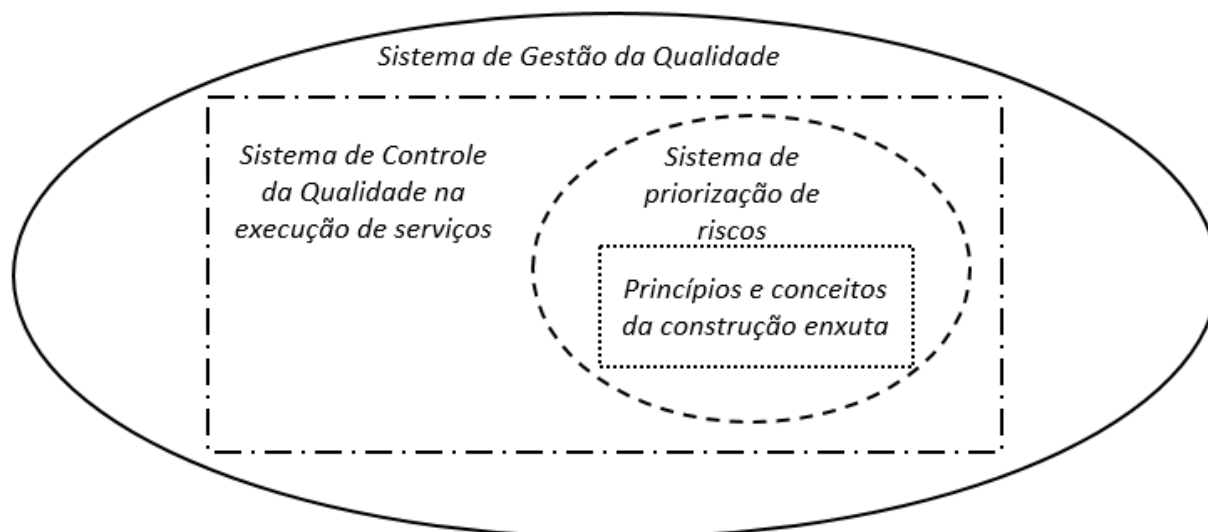
Primeiramente, faz-se necessário entender como as empresas de construção civil organizam os seus processos internamente e como o sistema da qualidade está posto neste ambiente. Souza (1997) explicou que geralmente as empresas de construção são organizadas em um escritório central, responsável pelos processos técnicos e administrativos, e em um conjunto de obras que são executadas simultaneamente. Essa estrutura faz com que a gestão da empresa construtora fique sob o comando da alta administração, enquanto o gerenciamento de cada obra fica sob a responsabilidade do engenheiro residente.

Sendo assim, um dos importantes aspectos para que se garanta a qualidade na gestão de uma obra está ligado ao gerenciamento técnico e administrativo, os quais estão sob a responsabilidade do escritório central, devendo ser homogêneo para todas as obras e aderentes às premissas definidas pela alta gestão da empresa. Entretanto, esse não é o único aspecto importante para o alcance dos bons resultados, sendo também de grande importância a qualidade da gestão da equipe em obra, onde há, entre outros serviços, controle da qualidade de execução dos serviços e o controle da qualidade no recebimento de materiais e equipamentos (SOUZA, 1997).

Agopyan (2005), já citava naquela época a importante reformulação que vinha passando o sistema gerencial da obra no desenvolvimento da Indústria da Construção, a competitividade do mercado que obrigava as empresas a otimizarem seus resultados, o mesmo desafio continua ainda nos dias de hoje. Souza (2005) exemplifica que apesar da conhecida frase “se joga fora um prédio a cada três construídos” carecer de consistência estatística, o setor da construção necessita aumentar a sua eficiência no uso dos materiais. Já em Bernardes et al. (1998) é apontado que, aproximadamente, 3% dos custos totais de uma obra são reflexos das não-conformidades, ou seja, são desperdícios.

Sendo assim, fica evidente a grande importância que se tem, no gerenciamento em obra, dos sistemas de controle usados para verificação da qualidade de serviços executados. Com o intuito de abordar o tema anteriormente citado, surgiu a necessidade de relacionar uma série de itens na revisão bibliográfica, assim, sustentando o estudo proposto. A relação dos itens citados, que são apresentados na Figura 3.

Figura 3 - Estrutura da revisão bibliográfica



Fonte: Autor.

Seguindo a estrutura apresentada, tem-se as seguintes relações entre os temas: inserido na área envolvida pelo Sistema de Gestão da Qualidade, há o Sistema de Controle da Qualidade na execução de serviços. Dentro desse sistema, há a parte que se refere às saídas do fluxo de informações e nela está a relação de priorização dos riscos envolvidos no processo de controle, representado pelo Sistema de priorização de riscos. Para a aplicação de um método de priorização de riscos, foi necessário embasar-se nos Princípios e conceitos da construção enxuta apresentados.

2.1 QUALIDADE

2.1.1 Definições

Picchi (1993) citava já no início dos anos 90 que havia uma movimentação global pelo aprimoramento no campo da qualidade como fonte de diferenciação dentro de um cenário de competitividade econômica entre as empresas, apesar de avanços no setor essa mesma preocupação é observada ainda hoje. Esse assunto foi tema de pesquisa de diversos estudiosos pelo mundo e como resultado, abordagens e definições foram desenvolvidas a fim de abranger as diferentes situações que o tema pode apropriar (PALADINI, 2012).

Paladini (2012) sintetizou o estudo de Garvin (1987) sobre cinco diferentes abordagens que podem ser aplicadas ao entendimento de qualidade e apresentou-as através de uma tabela que, no presente estudo, está sendo apresentada de forma adaptada no Quadro 1.

Quadro 1 - Abordagens da Qualidade.

Abordagem	Definição
Transcendental	Qualidade é sinônimo de qualidade inata. É absoluta e universalmente reconhecível. Dificuldade: Pouca orientação prática.
Baseada no produto	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda dos atributos do produto. Corolários: melhor qualidade só com maior custo. Dificuldade: nem sempre existe uma correspondência nítida entre os atributos do produto e a qualidade.
Baseado no usuário	Qualidade é uma variável subjetiva. Produtos de melhor qualidade atendem melhor aos desejos do consumidor. Dificuldade: agregar preferências e distinguir atributos que maximizam a satisfação.
Baseada na produção	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda do grau de conformidade do planejado com o executado. Esta abordagem dá ênfase a ferramentas estatísticas (Controle do processo). Ponto fraco: foco na eficiência, não na eficácia.
Baseado no valor	Abordagem de difícil aplicação, pois mistura dois conceitos distintos: excelência e valor, destacando os trade-off qualidade x preço. Esta abordagem dá ênfase à Engenharia/Análise de valor - EAV.

Fonte: Adaptado de Paladini (2012).

No presente estudo, três das perspectivas apresentadas se enquadram na abordagem desenvolvida. A primeira é a perspectiva baseada no produto, isso pois pode-se enquadrar a relação de adequação do serviço realizado com as especificações preestabelecida dos serviços. A segunda perspectiva é a baseada no usuário, uma vez que essa possui uma relação direta com o conceito de valor agregado da construção enxuta. Por fim, a terceira perspectiva é a baseada na produção, uma vez que esta trata da eficiência do processo e durante o desenvolvimento do presente trabalho será abordado um método para o aumento da eficiência no processo decisório do gestor da obra.

Além dessas cinco diferentes perspectivas apresentadas, há algumas definições elaboradas por grandes pesquisadores que podem ajudar a entender a complexidade atrelada

aos diferentes significados que pode ser atribuído à qualidade. As mesmas são apresentadas a seguir seguindo o estudo de Paladini (2012):

- William Edwards Deming, por exemplo, definiu “Qualidade é a satisfação das necessidades do cliente em primeiro lugar”. Esse pesquisador vivenciou no Japão a busca pela qualidade através de um processo de melhoria contínua, além de análise e solução de problemas através do ciclo *Plan, Do, Check e Action* (PDCA), as aplicações estatísticas na análise de dados da qualidade também estão entre suas contribuições. Entre os legados, estão os “14 pontos de Deming”, nesses pontos estão sintetizados a experiências aprendidas pelo autor e servem como diretrizes para os Sistemas de Gestão da Qualidade de organizações do mundo todo. Dentre os 14 pontos de Deming, o ponto número 3 faz relação a não dependência de inspeções para que se garanta a qualidade nos produtos, a qualidade no processo de produção do produto que dever ser priorizada;
- Segundo Joseph M. Juran qualidade pode ser definida como “adequação ao uso”. Juran também ficou conhecido por abordar o tema qualidade relacionado aos custos e classificando em categorias, além de dividir a qualidade em: o planejamento da qualidade, o controle da qualidade e a melhoria da qualidade;
- Já Armand Feigenbaum afirmou “Qualidade é a composição total das características de marketing, projeto, produção e manutenção dos bens e serviço, através dos quais os produtos atenderão às expectativas do cliente”. Feigenbaum contribuiu para o tema, pois foi o primeiro autor a abordar a qualidade como fruto de uma visão sistêmica dos processos de uma organização como um todo;
- Philip B. Crosby por sua vez definiu “Qualidade é conformidade às especificações” e esse autor também elaborou uma série de pontos que priorizam a qualidade seguindo o *slogan* “fazer certo na primeira vez”, dos quais relaciona-se ao levantamento dos custos da não qualidade e manter o compromisso da alta gestão com a qualidade.

Tendo em vista essas diversas abordagens e definições fica evidente que o tema Qualidade é bastante abrangente. Percebe-se também que as definições, apesar de diferentes, são complementares e possuem um direcionamento em comum: para o autor do presente estudo, a definição que mais engloba todas as anteriormente citadas é a definição de Feigenbaum, já que esta agrupa a preocupação com a conformidade às especificações, com a adequação ao uso e com a satisfação do cliente. A visão sistêmica para se garantir a qualidade, citada por

Feigenbaum, é de grande importância e uma das maneiras que o mercado vem optando com o objetivo de desenvolver um Sistema de Gestão da Qualidade.

2.1.2 Sistema de Gestão da Qualidade

Como já foi dito anteriormente, há um esforço global por busca de qualidade em processos e produtos no setor industrial e, ao abordar o tema, torna-se interessante o conhecimento do Sistema ISO – *International Organization Standardization* – que, em português, pode ser entendido como a Organização Internacional de Padronização. Tal organização começou a operar oficialmente em 1947 e hoje, entre outras coisas, certifica organização de produtos e serviços que tem como base um documento onde há uma série de requisitos para uma padronização do Sistema de Gestão da Qualidade, levando em consideração todas as parte interessadas.

Entre as normas, tem-se as normas da família da NBR ISO 9000, conforme apresentada no Quadro 2, das quais são designadas para organizações que desejam criar e operar sistemas de gestão da qualidade de maneira eficaz.

Quadro 2 - Descrição das ABNT NBR ISO.

Número da ABNT NBR ISO	Nome	Descrição
9000	Sistema de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário.	Essa norma descreve e estabelece a terminologia para o referido sistema
9001	Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.	Especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade, onde a organização precisa demonstrar sua capacidade de fornecer produtos que atendam os requisitos do cliente e os requisitos regulamentares aplicáveis, e objetiva aumentar a satisfação do cliente.
9004	Sistemas de gestão da qualidade – Diretrizes para melhorias de desempenho	Essa norma fornece as diretrizes que consideram a eficiência e a eficácia para melhorar o desempenho da organização e aumentar a satisfação do cliente, através do sistema de gestão da qualidade.

Fonte: Adaptado de ABNT (2000).

Com o intuito de entender o significado e o objetivo de um Sistema de Gestão da Qualidade tem-se a seguir parte da explicação sobre os princípios desse sistema.

“Para conduzir e operar com sucesso uma organização, é necessário dirigi-la e controla-la de maneira transparente e sistemática. O sucesso pode resultar da implantação e manutenção de um sistema de gestão concebido para melhorar continuamente o desempenho, levando em consideração, ao mesmo tempo, as necessidades de todas as partes interessadas. A administração de uma organização contempla a gestão da qualidade entre outras disciplinas de gestão.” (ABNT 2000, p. 2)

As Normas da família ISO 9000 trazem como base oito princípios dos quais os gestores podem seguir para a melhoria do desempenho da organização, são eles:

- a. Foco no cliente: atender as necessidades dos atuais e futuros clientes, assim como superar suas expectativas;
- b. Lideranças: prover um ambiente onde os colaboradores estejam envolvidos em alcançar os objetivos da organização;
- c. Envolvimento de pessoas: Pessoas de todos os níveis devem estar envolvidas para que a organização possa se beneficiar de todos os tipos de habilidades;
- d. Abordagem de processo: o uso de processo no gerenciamento das atividades e recursos traz resultados de maneira mais eficiente;
- e. Abordagem sistêmica para a gestão: os processos são inter-relacionados e isso deve ser entendido, identificado e gerenciado, formando um sistema único, aumentando assim a eficiência e eficácia da organização;
- f. Melhoria contínua: a busca pela melhoria contínua sempre deve ser um objetivo da organização;
- g. Abordagem factual para tomada de decisão: A análise de dados e informações devem ser a base para a tomada de decisões;
- h. Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores: apesar de organizações e fornecedores serem independentes, relações com benefícios mútuos aumenta a capacidade de agregar valor de ambos.

2.1.3 Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat

Em 1998, o Governo Federal através do Ministério do Planejamento do Orçamento instituiu o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), os requisitos desse programa são semelhantes aos requisitos ISO 9001, porém a sua aplicação é somente para o setor da construção. Através do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviço e Obras da Construção Civil – SiAC, parte integrante do PBQP-H, tem-se o processo de avaliação da conformidade dos processos de gestão da qualidade das empresas. O objetivo desse sistema é de contribuir para a evolução da qualidade, produtividade e sustentabilidade no setor da construção civil (MCID, 2017).

Como uma importante ressalva, o autor do presente estudo deixa claro que conforme supracitado, não está entre os objetivos do estudo a análise de adequação do Sistema de Gestão da Qualidade para com os requisitos propostos pelo Regimento Geral do programa, sendo assim julga-se que o uso como referencial teórico do Regimento Geral do PBQP-H do ano de 2018 como o ideal já que o autor entende que a versão mais atualizada dos requisitos é a mais adequada para um eficiente Sistema de Gestão da Qualidade.

Parte fundamental para compreensão do PBQP-H é o entendimento dos requisitos avaliados pelo SiAC. Para o desenvolvimento do presente estudo, em que se analisa o caso de uma empresa construtora, os requisitos estão presentes na especialidade técnica de execução de obra. Outra importante parte para a aplicação dos requisitos proposto pelo SiAC é o fato de existir dois referenciais normativos conforme o nível em que está o sistema de qualidade certificada, o nível A e B, sendo o A o nível mais conforme.

O Referencial Normativo Nível “A” da Especialidade Técnica Execução de Obras do SiAC é aplicável para as empresas construtoras que buscam aprimorar sua eficiência técnica e econômica, assim como sua eficácia, por meio da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (MCID, 2017). Sendo assim, a base para o desenvolvimento desse referencial teórico será no Nível “A”. Importante ressaltar que há subsetores da especialidade técnica, os mesmos são: obras de edificações; obras de saneamento básico; obras viárias e obras de arte especiais.

Ao fazer referência ao tema Abordagem de Processos, algo de grande importância para o desenvolvimento do Sistema de Gestão de Qualidade, o Regimento Geral do SiAC deixa evidente que o objetivo do mesmo é de aumentar a satisfação do cliente através do atendimento das suas exigências e, sendo assim, o uso do Ciclo PDCA como ferramenta é essencial como método que busca a melhoria contínua. Além disso, na Abordagem de Processo é importante levar em conta as diferentes atividades que a organização possui, uma vez que os processos são

subsequentes, a saída de informação de uma etapa é a entrada de outra, portanto, identificar, organizar e gerenciar tais etapas são fundamentais (MCID, 2017).

Para o desenvolvimento do Sistema de Gestão da Qualidade os requisitos são divididos em Requisitos Gerais e Requisitos de Documentação, além daqueles específicos conforme a especificidade da atividade executada.

Os Requisitos Gerais estão no item 4.1 do Referencial Normativo Nível “A” da Especialidade técnica de Execução de Obras do SiAC e são:

- a. Realizar um diagnóstico da situação da empresa, em relação aos presentes requisitos, no início do desenvolvimento do Sistema de Gestão da Qualidade;
- b. Definir claramente os subsetores e tipo de obras abrangidos pelo Sistema de Gestão da Qualidade;
- c. Estabelecer lista de serviços de execução controlados e lista de materiais controlados, respeitando-se as exigências específicas dos Requisitos Complementares para os subsetores da especialidade técnica Execução de Obras do SiAC onde atua;
- d. Identificar e gerenciar os processos necessários para o Sistema de Gestão da Qualidade e sua aplicação por toda a empresa construtora;
- e. Determinar a sequência e interação destes processos;
- f. Estabelecer um planejamento para desenvolvimento e implementação do Sistema de Gestão da Qualidade, estabelecendo responsáveis e prazos para atendimento de cada requisito e obtenção dos diferentes níveis de certificação;
- g. Determinar critérios e métodos necessários para assegurar que a operação e o controle desses processos sejam eficazes;
- h. Assegurar a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a operação e monitoramento desses processos;
- i. Monitorar, medir e analisar esses processos;
- j. Implementar ações necessárias para atingir os resultados planejados e a melhoria contínua desses processos.

Já nos requisitos documentais, seguindo os objetivos preestabelecidos do trabalho, destacou-se o subitem “b” do item 4.2.1., Generalidades, do mesmo referencial normativo, subitem que faz referência à importância do Manual da Qualidade e ao Plano de Qualidade de Obras.

O Manual da Qualidade, seguindo o item 4.2.2 do Regimento Geral do SiAC deve conter:

- a. Subsetores e tipos de obras atingidas pelo Sistema de Gestão da Qualidade;
- b. Detalhes e justificativas para quaisquer exclusões de requisitos deste referencial;
- c. Procedimentos documentados instituídos de modo evolutivo para o Sistema de Gestão da Qualidade, ou referência a eles;
- d. Descrição da sequência interação entre os processos do Sistema de Gestão da Qualidade.

Segundo o Regimento Geral do SiAC, no item 7.1.1, o Plano de Qualidade de Obras (PQO) deve ser elaborado para cada uma das obras em execução com procedimentos e políticas conforme seu Sistema de Gestão da Qualidade. Os pontos que são necessários ao PQO são:

- a. Estrutura organizacional da obra, incluindo a definição de responsabilidades específicas;
- b. Relação de materiais e serviços de execução controlados, respectivos procedimentos de execução e inspeção;
- c. Projeto do canteiro;
- d. Identificação das especificidades da execução da obra e determinação das respectivas formas de controle; devem ser mantidos registros dos controles realizados;
- e. No caso de obras de edificações habitacionais, planos de controle tecnológico de materiais a serem aplicados e serviços a serem executados visando assegurar o desempenho conforme previsto em projeto, em atendimento à ABNT NBR 15575 (Edificações habitacionais – Desempenho);
- f. Identificação dos processos considerados críticos para a qualidade da obra e atendimento das exigências dos clientes, bem como de suas formas de controle; devem ser mantidos registros dos controles realizados;
- g. Identificação das especificidades no que se refere a manutenção de equipamentos considerados críticos para a qualidade da obra e atendimento das exigências dos clientes;
- h. Programa de treinamento específicos da obra;
- i. Objetivo da qualidade específico para execução da obra e atendimentos das exigências dos clientes;

- j. Definição dos destinos adequados dados aos resíduos sólidos e líquidos produzidos pela obra (entulho, esgoto, água servidas), que respeitem o meio ambiente e estejam com consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e com as legislações estaduais e municipais aplicáveis.

Pode-se observar a grande importância dada ao controle de qualidade de execução de serviços, vide os itens presentes nos requisitos que estão relacionados a esse tema. Nos requisitos gerais há, por exemplo, o item “c” que podemos destacar, uma vez que há a menção sobre a necessidade da lista de serviços de execução controlada. No item que faz referência ao Plano de Qualidade de Obra há os subitens “b”, “d” e “f” que estão relacionados diretamente ao processo de inspeção de serviços. Nesse mesmo item, há também os subitens “a”, “h” e “i” que fazem relação a esse processo, porém de forma indireta.

No subitem “c” dos Requisitos Gerais do SiAC há a referência aos Requisitos Complementares para o Subsetor referido, no caso do presente estudo o setor adequado é o de Edificações. Dentre as informações presentes nos Requisitos Complementares, deve-se destacar a relação dos itens que necessariamente devem ser controlados conforme apresentado no Quadro 3, tendo o referencial normativo nível “A”, para que se garanta a efetividade desse Sistema de Gestão da Qualidade proposto.

Quadro 3 - Relação de serviços a serem controlados no SiAC do PBQP-H.

Serviços a serem controlados
1) Compactação de aterro;
2) Locação da obra;
3) Execução de fundação;
4) Execução da fôrma;
5) Montagem de armadura;
6) Concretagem de peça estrutural;
7) Execução de alvenaria estrutural;
8) Execução de alvenaria não estrutural e de divisória leve;
9) Execução de revestimento interno de área seca, incluindo produção de argamassa em obra quando aplicável;
10) Execução de revestimento interno de área úmida;
11) Execução de revestimento externo;
12) Execução de contrapiso;

13) Execução de revestimento de piso interno de área seca;
14) Execução de revestimento de piso interno de área úmida;
15) Execução de revestimento de piso externo;
16) Execução de forro;
17) Execução de impermeabilização;
18) Execução de cobertura de telhado (estrutura e telhamento);
19) Colocação de batente e porta;
20) Colocação de janela;
21) Execução de pintura interna;
22) Execução de pintura externa;
23) Execução de instalação elétrica;
24) Execução de instalação hidrossanitária;
25) Colocação de bancada, louça e metal sanitário.

Fonte: MCID (2017).

Além dessa relação de serviços a serem necessariamente controlados, há no item 8.2.4 do Regimento Geral do SiAC as indicações de como deve ser procedido o processo de inspeção de serviços de execução controladas. Como exemplo, pode-se citar que a empresa deve possuir procedimentos documentados de inspeção e dos produtos resultantes dos serviços de execução controlados. O objetivo desse procedimento é de verificar o atendimento às especificações dos requisitos necessários preestabelecidos (MCID, 2017).

2.1.3.1 Controle de serviços de execução controlados não conformes

“A empresa construtora deve assegurar, de maneira evolutiva, que os materiais controlados, os produtos dos serviços de execução controlados e a obra a ser entregue ao cliente que não estejam de acordo com os requisitos definidos sejam identificados e controlados para evitar seu uso, liberação ou entrega não intencional. Estas atividades devem ser definidas em um procedimento documentado.” (MCID, 2017, p. 84)

No trecho acima destacado o MCID (2017) resume, entre outros, o objetivo final do controle de serviço e execução controlado não conformes, além disso, o Regimento do PBQP-

H diz que o controle das não conformidades devem operar de forma que contenham a execução de ações para eliminar essa não conformidade observada, quando aplicável.

2.1.3.2 Melhoria contínua no processo de controle de serviços

Como foi evidenciado anteriormente, o sistema de gestão da qualidade está atrelado ao processo de melhoria contínua e, no processo de controle da qualidade de execução de serviços, a melhoria se dá em parte pelas ações corretivas e preventivas (MCID, 2017). A ação corretiva nas não conformidades observadas devem ser proporcionais aos efeitos dessa não conformidade, devem eliminar as causas dessa não conformidade propiciando a sua não repetição (MCID, 2017). Já as ações preventivas devem se preocupar em eliminar as causas de não conformidades potenciais e devem também ser proporcionais aos efeitos das possíveis não conformidades geradas (MCID, 2017).

2.1.4 Dificuldades de aplicação do Sistema de Gestão da Qualidade na Indústria da Construção

Ao tratar sobre os benefícios decorrentes da adequação às certificações do Sistema de Gestão da Qualidade, há uma discussão em que se trata do significado desses benefícios, Gonzalez (2017) exemplifica tal situação da seguinte maneira:

“Em outras palavras, um exemplo prático da situação são os famosos *recalls* realizados pelas montadoras de carros. A padronização dos processos garante às empresas o rastreamento dos veículos que estão com as peças defeituosas. Por essa razão, para um SGQ, pode-se afirmar que todos os carros de uma mesma montadora certificada possuem a mesma qualidade, os seus produtos são padronizados, são rastreados, enfim, possuem a padronização dos processos, possuem ‘ISO’.” (Gonzalez, 2017, p.22)

E tal autor conclui:

“Por esse critério, pode-se afirmar que o carro denominado ‘carro popular’ possui a mesma qualidade de um carro de alto padrão, pois, em uma certificação, o que se avalia é a padronização e não o tipo de produto nela contido.” (Gonzalez, 2017, p.22)

Tal perspectiva proposta no exemplo anterior não deve ser interpretada como se a certificação significasse a não relação com a qualidade do produto. A padronização e a sistematização dos processos trazem a qualidade no produto pois estão relacionadas à satisfação dos clientes internos e externos, através de melhorias à organização, à segurança no trabalho e à satisfação dos funcionários (Gonzalez, 2015). O autor do presente estudo concorda com a observação proposta por Gonzalez (2015), uma vez que o Sistema de Gestão da Qualidade busca padronizar alguns processos que tem o intuito de melhoria do mesmo, entretanto não há como assegurar que a qualidade do produto está assegurada devido a essa padronização.

Outro importante ponto a salientar na implementação do Sistema da Qualidade na Indústria da Construção está relacionado às dificuldades que as construtoras vêm encontrando nesse processo. Segundo Souza e Mekbekian (1995) há gargalos de ordem técnica e operacional, inerentes aos processos envolvidos, além de dificuldades organizacionais e comportamentais. Dentre os principais fatores que dificultam a operação do sistema estão: falta de comprometimento da alta administração; falta de comprometimento dos níveis gerenciais; dificuldade do planejamento de implementação do sistema; dificuldade na difusão de informações; condições de trabalho inadequadas em obra, entre outros.

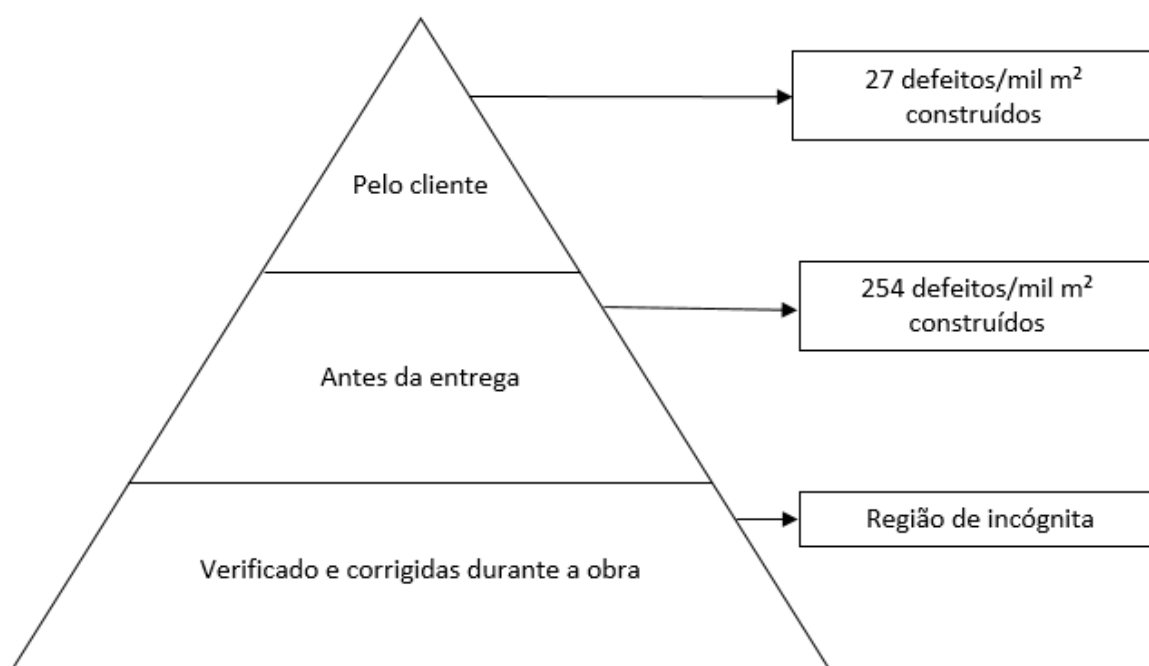
2.1.5 Custos das não conformidades em obras de construção civil

O custo relacionado a não conformidade em obra é um tema que carece de pesquisas, uma das poucas publicações da área é o livro “Qualidade e o custo das não-conformidades em obras da construção civil” de Bernardes et al. (1998). No prefácio dessa publicação, Bernardes et al. (1998) deixa claro que um dos intuitos do livro é de fomentar pesquisas na área, tendo em vista a grande importância ao tema abordado. O estudo foi elaborado com participação de dados de 52 obras e teve por objetivo a quantificação financeira do impacto das não conformidades encontradas na vistoria que antecede a entrega das unidades aos clientes e as não conformidades encontradas pelos próprios clientes. Vale ressaltar que as conformidades são encontradas em três diferentes fases de uma obra: a Fase 1, que é durante a execução da obra; a Fase 2, que é após a obra concluída e antes da entrega ao cliente; e, a Fase 3, que é após a entrega ao cliente (BERNARDES ET AL., 1994). Sendo assim, destaca-se que nesse estudo de Bernardes et al. (1994) não foi considerado os impactos das não-conformidades observadas na Fase 1.

Entre os resultados obtidos por esse estudo vale ressaltar dois pontos para o desenvolvimento do tema abordado no presente estudo:

- O impacto das não conformidades observadas nas Fases 2 e 3 causam um impacto financeiro de 2,87% no custo final de um empreendimento;
- Apesar de não ter sido alvo da avaliação do estudo, o número de não-conformidades verificadas durante a execução dos serviços merece muita atenção e segue a seguinte proporção apresentada na Figura 4.

Figura 4 - Distribuição de não-conformidades.



Fonte: BERNARDES et al. (1994).

Como pode ser observado, mesmo com os diversos significados e perspectivas dadas a qualidade, a sua importância é inquestionável e, sendo assim, o setor administrativo das empresas vêm aplicando importantes conceitos através das indicações dadas pela ISO, com a estruturação de um Sistema de Gestão da Qualidade. Na construção civil, uma das maneiras de estruturação do Sistema de Gestão da Qualidade é através do cumprimento dos requisitos estipulados pelo SiAC do PBQP-H. Fica evidente também que, para os requisitos levantados por esse programa, a parte de acompanhamento dos serviços controlados possui grande importância, do qual através do Plano de Qualidade de Obra determina-se grande parte das informações necessárias ao processo de controle. Apesar da grande importância e dos seus possíveis benefícios, muitas empresas encontram inúmeras dificuldades na implementação do Sistema de Gestão da Qualidade e, nesse capítulo, é evidenciado algum desses pontos que dificultam apenas para que se tenha claro que a aplicação desse sistema não é simples e que é

necessária uma visão sistêmica da organização para a sua efetividade. Por fim, mostrou-se os impactos financeiros que as não conformidades podem causar e o quão carente de informações sobre esse tema o mercado está, o que pode ser uma grande oportunidade de melhorias de resultados para as empresas do setor.

2.2 SISTEMA DE CONTROLE DA QUALIDADE

2.2.1 Definições

Conforme citado na motivação do presente trabalho, tem-se uma grande preocupação com o sistema de gerenciamento na construção e, ao abordar esse assunto, torna-se importante a consulta sobre como o assunto é abordado pelo *Project Management Institute*, uma das grandes referências mundiais em gerenciamento. Em seu livro, *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projeto (Guia PMBOK)* (PMI, 2017), o gerenciamento de um projeto é dividido em cinco grupos de processos, sendo eles: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e, como última etapa, o encerramento. A escolha pelo PMI (2017) como referência bibliográfica se deu devido a visão de gestão de projetos que é aplicável a diversos setores.

De maneira sucinta, o grupo de processos de monitoramento e controle é definido no PMI (2017) da seguinte forma:

“Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto é o processo de acompanhamento, análise e relato do progresso geral para atender aos objetivos de desempenho definidos no plano de gerenciamento do projeto. O principal benefício deste processo são permitir que as partes interessadas entendam a situação atual do projeto, reconheçam as ações adotadas para abordar quaisquer problemas de desempenho e tenham visibilidade sobre a situação futura do projeto, com previsões de custos e prazos.” (PMI, 2017, p. 105)

Em seu livro, Jungles e Avila (2006) citam que o controle está entre as principais funções administrativas de uma organização, sendo o seu objetivo reconhecer as faltas e desvios cometidos, de modo que permita o registro das experiências adquiridas, agilizando as ações corretivas e evitando a reincidência de procedimentos inadequados. Em outras palavras, o processo de controle deve encontrar incoerências e corrigi-los em tempo hábil, contribuindo assim para o ganho no desempenho técnico gerencial, e para o alcance dos objetivos

predeterminados, sendo assim, o controle não deve ser entendido como um processo estático de mera fiscalização.

Observa-se, portanto, que um efetivo processo de controle deve, necessariamente, ser capaz de levantar as informações necessárias para que os gestores tenham em mãos os dados que possibilite a uma correta tomada de decisão.

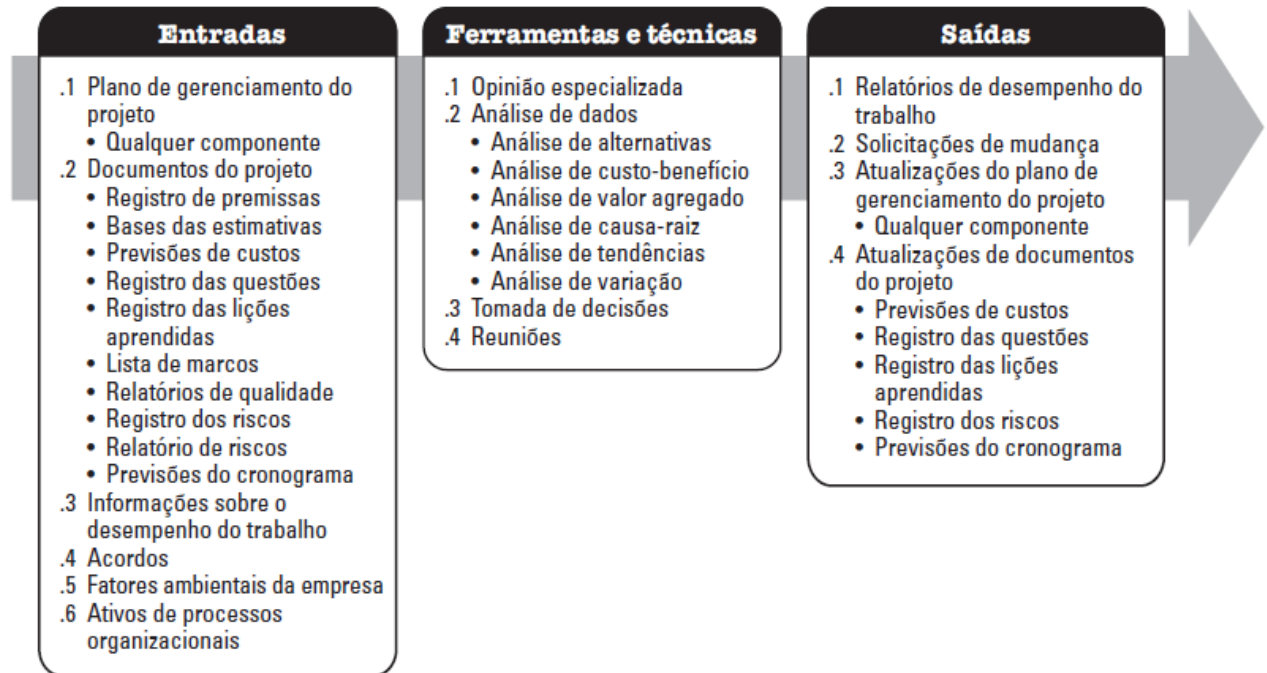
Com o intuito de explicitar ainda mais o objetivo do processo de controle, os autores Jungles e Avila (2006) resumem que um sistema de controle é basicamente uma comparação contínua entre o realizado e o planejado, observando os termos monetários, temporais e as quantidades, além disso, esse sistema deve responder os três seguintes questionamentos:

- O executado é compatível com o planejado?
- Qual é a amplitude das variações e suas origens?
- Quais serão as consequências temporais e monetárias caso sejam mantidas as condições observadas na execução das atividades avaliadas?

2.2.2 Fluxo de informação

Ainda tendo como base o PMI (2013), o livro explica que o fluxo de informação no processo de controle passa por três etapas, conforme demonstrado na Figura 5: a entrada, as ferramentas e técnicas e as saídas, onde cada uma das etapas apresentam alguns subitens.

Figura 5 - Fluxo de informação da etapa de monitorar e controlar.



Fonte: PMI, 2017.

Para o desenvolvimento do presente estudo, serão selecionados alguns dos pontos evidenciados dentre as três partes do fluxo de informações da etapa de monitorar e controlar.

2.2.2.1 Entradas das informações

Na etapa das entradas, o primeiro item destacado é “Informações sobre o desempenho do trabalho”. Tais informações fornecem os insumos para o processo decisório, torna-se importante salientar que essas informações são a contextualização dos dados coletados, já que somente os dados coletados, fora do contexto necessário, não geram as informações precisas (PMI, 2017). O segundo item que se julga necessário destacar é o “Ativos de processos organizacionais”. Esse ponto pode ser entendido como a sintetização dos conhecimentos de uma organização, ou por ela usada, como lições aprendidas e informações históricas, e que servem como base para se executar ou administrar os projetos (PMI, 2017). O PMI (2017) apresenta alguns exemplos de processo e procedimentos de Ativos de Processos Organizacionais. Serão apresentados apenas três desses exemplos, pois conforme explicitado no capítulo 4, o enfoque de riscos é necessário ao estudo desenvolvido:

- Procedimentos de controle de riscos, incluindo categorias de riscos, modelos de declaração de risco, definições de probabilidade e impacto;
- Modelo de registros dos riscos;
- Modelo de estrutura analítica do projeto.

2.2.2.2 Ferramentas e técnicas

Dentro da etapa de ferramentas e técnicas levantadas pelo PMI (2017) é destacado primeiramente o item “Opinião especializada” que, como o próprio nome deixa claro, é o processo em que se tem uma consulta de um especialista da área para a interpretação das informações levantadas. O segundo item que merece destaque é a “Análise de dados”. Nesse item são aplicadas as técnicas analíticas para prever possíveis resultados. O terceiro item que pode ser destacado são as reuniões entre os envolvidos do projeto ou os afetados por ele.

2.2.2.3 Saídas

Na etapa de saída pode-se destacar o ponto “Solicitação de mudança” que, com base na comparação entre os resultados reais com os resultados planejados, pode resultar em necessidades de mudanças no escopo do projeto que incluem ações do tipo: corretiva, preventiva e reparo de defeitos. Outro importante ponto na etapa de saída é o “Relatórios de desempenho do trabalho”, de forma sintética esses relatórios podem ser eletrônicos ou físicos e reúnem informações compiladas com função de suporte a decisões, ações ou para criar conscientização (PMI, 2017).

2.2.3 Planejamento do processo de controle

Assim como o planejamento da execução dos serviços de uma construção é parte fundamental para a efetividade de bons resultados na execução de empreendimento, tem-se a mesma relação com a efetividade da etapa de controle dentro de um processo de gerenciamento, onde o plano de gerenciamento do projeto é fundamental. O objetivo do plano de gerenciamento é determinar como o processo de gerenciamento será efetuado, assim como todos os processos intrínsecos, como, por exemplo, a etapa de controle (PMI, 2017).

Seguindo essa linha de pensamento, Jungles e Avila (2006) ressaltaram alguns importantes pontos que devem ser estabelecidos na etapa de planejamento do processo de controle de um projeto:

- O controle será efetuado por mão-de-obra própria ou terceirizada?
- Qual será o nível de qualificação dos agentes de fiscalização?
- Tipologias e frequência do uso de ensaios;
- Nível, modelo e frequência de informações emitidas;
- Responsabilidades sob o boletim de medição;
- Desvios aceitáveis.

A fim de exemplificar o que foi dito anteriormente no caso da construção civil há o Plano da Qualidade da Obra (explanado no item 2.1.3). Tal documento tem como objetivo a definição de importantes itens no processo de controle da qualidade e controle de produção de cada obra.

2.2.4 Perspectivas do processo de controle

Jungles e Avila (2006) levantaram outra importante perspectiva sobre a etapa de controle. Segundo os autores, há dois tipos principais de controle em que é possível dividi-los: o controle temporal e o gerencial.

O controle gerencial é dividido nas seguintes classificações e seus respectivos objetivos:

- Administrativo: garantir que os diferentes tipos de controle sejam mantidos;
- Comercial: acompanhar que os contratos com os fornecedores sejam mantidos;
- Técnico: verificar se o adequado processo da construção está sendo seguido, ou seja, o planejamento das sequências de serviços, o padrão de qualidade, os termos de referências que norteiam os projetos e plano de manutenção dos equipamentos;
- Financeiro: adequar o fluxo do caixa financeiro, perante as responsabilidades com os fornecedores e com os clientes;
- Contábil: acompanhar a tramitação dos documentos contábeis;
- Segurança: garantir a proteção dos bens e das pessoas através dos adequados processos, meios, instrumentos e qualificação.

O controle temporal refere-se ao tempo e custo inseridos na execução da atividade, assim como sua produtividade e as variáveis que influenciam na sua duração. Esse tipo de controle é dividido em três situações conforme seus momentos de ocorrência: o prévio, simultâneo e posterior.

Segundo Jungles e Avila (2006), o controle prévio ocorre antes da execução dos serviços, esse tipo de controle tem como base a produtividade dos serviços e é bastante operado na execução do planejamento e dos orçamentos. Já o controle simultâneo ocorre concomitantemente às atividades que estão em operação, o que possibilita uma imediata checagem da produtividade executada. Por fim, o controle posterior se dá após a realização das atividades, como uma verificação das execuções.

Percebe-se que o processo de Controle, apesar de aparentemente ser simples, possui um importante fluxo de informações que obrigatoriamente ocorre e que entender cada uma das etapas é válido para o alcance de bons resultados, além disso, a etapa que antecede o controle também possui uma grande relevância: a parte de planejamento do processo.

2.3 GESTÃO DE RISCO

O tema de Gestão de Riscos está entre os assuntos abordados no referencial teórico pois serão analisados a aplicação de um método de gestão de risco em não conformidades de serviços.

2.3.1 Definição

O risco pode ser entendido como o efeito das incertezas nos projetos, sendo que o efeito é um desvio em relação ao esperado, podendo ser positivo ou negativo. Além disso, os riscos estão presentes em todas as atividades de uma organização, cabe a ela identifica-lo, analisa-lo e verificar a diretriz a ser tomada (ABNT, 2009).

O risco em um projeto deve ser entendido como o fato de que há eventos e condições incertas que podem, ou não, influenciar nos resultados, seja de forma positiva ou negativa em diversos parâmetros como qualidade, escopo, custo e cronograma (PMI, 2017). Tendo em vista esse cenário, o PMI (2017) define que o objetivo do gerenciamento dos riscos é de oferecer a resposta perante a esses eventos positivos, aumentando a probabilidade e o impacto, e diante dos eventos negativos, diminuindo a probabilidade e o impacto.

2.3.2 Processos e Princípios

Com o intuito de atingir os objetivos do gerenciamento de risco, o PMI (2017) explica que há diversos processos, eles serão apresentados a seguir, seguido pelas definições do PMI (2017):

- Planejar o gerenciamento de riscos: definição da maneira de conduzir os riscos;
- Identificar os riscos: determinação e caracterização dos possíveis riscos;
- Realizar a análise qualitativa dos riscos: etapa de priorizar os riscos identificados;
- Realizar a análise quantitativa dos riscos: etapa de quantificação numérica dos impactos dos riscos identificados;
- Planejar as respostas aos riscos: desenvolver ações e opções como respostas aos eventos influenciadores do projeto;
- Implementar respostas a riscos: etapa de aplicar as ações e opções planejadas anteriormente;
- Monitorar os riscos: etapa de monitoramento da implementação das ações e opções.

Destaca-se que por meio do item de análise qualitativa dos riscos, os gerentes podem focar nos itens de alta prioridade, reduzindo as possíveis incertezas causadas pelos riscos envolvidos (PMI, 2017).

Além desses processos, há também os princípios presentes na Gestão de Riscos, levantados e definidos pela ABNT ISO 3100 que a seguir serão apresentados apenas alguns:

- A gestão de riscos é parte da tomada de decisões;
- A gestão de riscos aborda explicitamente a incerteza;
- A gestão de riscos é feita sob medida;
- A gestão de riscos facilita a melhoria contínua da organização.

2.3.3 Método para análise qualitativa de riscos

Há alguns métodos usados para a priorização dos riscos, o PMI (2017) traz como exemplo o uso da matriz de probabilidade e impacto. Esse método usa uma matriz na qual é analisada previamente a probabilidade de ocorrência de determinado evento e seus possíveis

impactos. Agrupando esses dois fatores na matriz apresentada na Figura 6, tem-se os riscos envolvidos, nesse caso quanto maior o índice maior o risco.

Figura 6- Matriz de probabilidade e impacto.

		Ameaças					Oportunidades						
		Muito baixa	Baixa	Moderado	Alto	Muito alto	Muito alto	Alto	Moderado	Baixa	Muito baixa		
Probabilidade	Muito alta 0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05	Muito alta 0.90	
	Alta 0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04	Alta 0.70	
	Média 0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03	Média 0.50	
	Baixa 0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02	Baixa 0.30	
	Muito baixa 0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	Muito baixa 0.10	
		Muito baixo 0.05	Baixo 0.10	Moderado 0.20	Alto 0.40	Muito alto 0.80	Muito alto 0.80	Alto 0.40	Moderado 0.20	Baixo 0.10	Muito baixo 0.05		
		Impacto negativo					Impacto positivo						

Fonte: PMI (2017).

Outro importante ponto para o desenvolvimento do trabalho é a parte de planejar as respostas ao risco. Segundo o PMI (2017) essa etapa tem como grande benefício a abordagem de risco por prioridades e isso significa que as respostas planejadas devem ser adequadas à relevância dos riscos envolvidos. Este guia também apresenta que há diferentes estratégias para lidar com as ameaças negativas conforme o grau de risco envolvido, as estratégias são: prevenir, mitigar, transferir e aceitar.

No presente trabalho o método escolhido para a gestão dos riscos envolvidos é o Método GUT – Gravidade, Urgência e Tendência.

Esse método foi escolhido pois contribui para tomada de decisão, permite a alocação adequada dos esforços nos itens considerados mais críticos para o objetivo do projeto, além disso é considerado de simples implementação e sua aplicação é válida para diferentes assuntos (SOTILLE, 2014). Além disso, esse método tornou-se prioritário à aplicação necessária devido a não ser necessário o dado de probabilidade de ocorrência, como na Matriz probabilidade e impacto. Na aplicação desenvolvida no presente trabalho, onde é avaliada não conformidades de serviço, tem-se a priorização de dos riscos envolvidos em situações já ocorridas, do qual não serão tratados os dados sobre a probabilidade dessas situações.

Ao tratar sobre o Método GUT, torna-se necessário citar que, segundo Kepner e Tregoe (1984), após o administrador identificar os problemas que precisa enfrentar, uma importante análise a ser feita é a de identificar quais são prioritários e, para isso, os autores citam três perguntas a serem feitas:

- Qual a urgência do desvio?
- Qual a seriedade do desvio?
- Qual a tendência do desvio e o seu potencial de crescimento?

Esses três questionamentos tornaram-se os campos de análise da ferramenta, somente o nome “seriedade” foi alterado para gravidade com o passar do tempo, porém mantendo o sentido originalmente proposto por Kepner e Tregoe (1984). Mantendo os três questionamentos mostrados anteriormente, pode-se inferir que os significados dos campos de análise do método são:

- Gravidade: está relacionado aos possíveis danos gerados em decorrência da situação avaliada;
- Urgência: está relacionada a pressa para resolver determinada situação;
- Tendência: está relacionada a tendência de evolução da situação observada.

Conforme dito anteriormente, os questionamentos levantados por Kepner e Tregoe (1984) servem para auxiliar o administrador no processo decisório, portanto é importante que as perspectivas dadas aos campos de análises sejam claras, pois dessa maneira é possível que seja feita uma adequada priorização do risco envolvido no processo. Sotille (2014) interpreta da seguinte maneira:

- Gravidade: intensidade ou profundidade dos danos que o problema pode causar caso nada seja feito para a solução;
- Urgência: pressão do tempo para resolver a situação observada;
- Tendência: padrão ou tendência da evolução do problema.

Cada um desses três campos de análise é dividido em cinco níveis de escala, enumerados de um a cinco, dos quais recebem notas atribuídas a escala de intensidade, como,

por exemplo, Sotille (2014) com as perspectivas dos campos de análises evidenciadas acima, as tabelas com as escalas são a seguinte mostrados no Quadro 4, no Quadro 5 e no Quadro 6:

Quadro 4 - Campo de análise Gravidade no Método GUT

Escala	Gravidade
1	Sem gravidade (dano mínimo)
2	Pouco grave (dano leve)
3	Grave (dano regular)
4	Muito grave (grande dano)
5	Extremamente grave (dano gravíssimo)

Fonte: Adaptado de Sotille (2014).

Quadro 5 - Campo de análise Urgência no Método GUT

Escala	Urgência
1	Longuíssimo prazo (dois ou mais meses) – Não há pressa
2	Longo prazo (um mês) – Pode aguardar
3	Prazo médio (uma quinzena) – O mais cedo possível
4	Curto prazo (uma semana) – Com alguma urgência
5	Imediatamente (está ocorrendo) – Ação imediata

Fonte: Adaptado de Sotille (2014).

Quadro 6 - Campo de análise Tendência no Método GUT

Escala	Tendência
1	Não desaparece ou não vai piorar, podendo até melhorar
2	Reduz-se ligeiramente ou vai piorar em longo prazo
3	Permanece ou vai piorar em médio prazo
4	Aumenta ou vai piorar em pouco tempo
5	Piora muito ou vai piorar rapidamente

Fonte: Adaptado de Sotille (2014).

Para finalizar o método, há o produto dos respectivos valores relacionados ao nível da situação observada em cada um desses três campos de análise. Quanto maior o valor do produto, maior a prioridade.

Como exemplo de aplicação desse método para avaliação de risco envolvidos no setor da construção, tem-se os estudos direcionados às inspeções referentes à manutenção de

edificação, Gomide (2006 apud MOURA 2017) propôs que para essa aplicação específica os três campos de análise fossem entendidos da seguinte maneira, com seus respectivos níveis de intensidade apresentados no

Quadro 7, no Quadro 8 e no Quadro 9:

- Gravidade: está relacionado com o grau das anomalias e falhas;
- Urgência: está relacionado com o tempo para ocorrer os danos;
- Tendência: está relacionado com o a tendência de desenvolvimento da anomalia caso não seja efetivamente tratada.

Quadro 7 - Campo de análise Gravidade no Método GUT para Inspeção Predial.

Peso	Gravidade
1	Depreciação imobiliária
3	Incômodo aos usuários ou degradação da edificação (deterioração contínua ou lenta do equipamento) ou uso não racional dos recursos naturais/materiais
6	Insalubridade ao usuário ou deterioração elevada da edificação (deterioração contínua e rápida do equipamento) ou desperdício de recursos naturais/materiais
8	Risco de ferimento ao usuário ou avaria não recuperável na edificação (dano grave ao equipamento) ou contaminação localizada
10	Risco à vida do usuário ou colapso da edificação (destruição do equipamento) ou dano ambiental grave

Fonte: Adaptado de Gomide (2006 apud MOURA 2017).

Quadro 8 - Campo de análise Urgência no Método GUT para Inspeção Predial.

Peso	Urgência
1	Sem impacto na atividade fim ou Atendimento não planejado
3	Impacto ao usuário ou Atendimento a longo prazo
6	Impacto no funcionamento do setor ou Atendimento a médio prazo
8	Impacto no funcionamento do pavimento ou Atendimento a curto prazo
10	Impacto no funcionamento da edificação ou Atendimento imediato

Fonte: Adaptado de Gomide (2006 apud MOURA 2017).

Quadro 9 - Campo de análise Tendência no Método GUT para Inspeção Predial.

Peso	Tendência
1	Problema não deve piorar
3	Evolução lenta
6	Evolução a médio prazo
8	Evolução rápida
10	Evolução em sua totalidade

Fonte: Adaptado de Gomide (2006 apud MOURA 2017).

Nesse capítulo, ao ser abordado o tema risco fica evidente a sua grande importância em um processo decisório onde é necessário levar em conta as incertezas e no qual procura-se uma resposta compatível com os riscos envolvidos além de uma busca pela melhoria contínua. O Método GUT recebe mais atenção nesse capítulo pois foi a que mais se adequou a necessidade do presente trabalho, com uma aplicação similar na área de inspeção predial.

2.4 LEAN CONSTRUCTION

Conforme será apresentado nesse capítulo, o *Lean Construction* aplica de maneira adaptada conceitos importantes do setor industrial convencional no setor industrial da construção. Como no presente estudo tornou-se necessário o desenvolvimento de campos da análise para a aplicação do método de gestão de risco no sistema de avaliação de não conformidades, esses campos de análise foram estabelecidos de forma que possuíssem relação com os princípios propostos pelos principais autores do tema *Lean Construction*.

O *Lean Construction*, também conhecido como construção enxuta, surgiu no contexto de conceitos trazidos de setores industriais de transformação que foram adaptados e apresentados por meio da publicação de Koskela (1992) “*Application of the new production philosophy to construction*”.

Tal metodologia entende que o modelo de processo da indústria da construção tem uma base conceitual diferente da tradicional e que, portanto, a abordagem gerencial necessita de algumas adaptações em seus entendimentos (ISATTO ET AL., 2000).

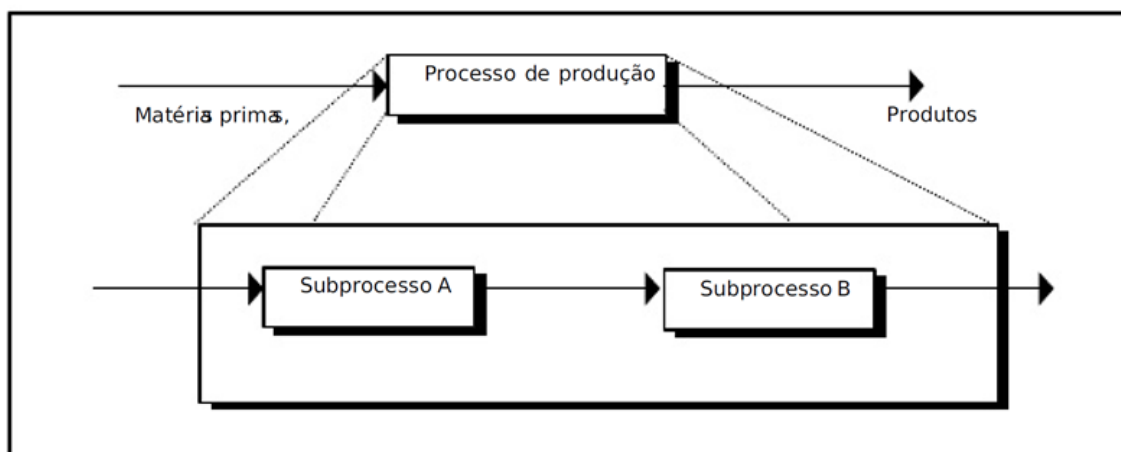
Outro importante aspecto para os conceitos por trás da Construção Enxuta é o entendimento sobre a geração de valor. Segundo Isatto et al. (2000) esse conceito está diretamente ligado a satisfação do cliente, seja interno ou externo. Como exemplo, o autor cita

que somente há geração de valor em um processamento de matéria-prima se o produto gerado é requerido pelo cliente.

2.4.1 Modelo de processo da construção enxuta

O modelo de processo tradicional entende que os processos de produção são processos de conversão, que, por exemplo, transforma matéria prima em produto. Esses processos podem ser divididos em subprocessos e que esses também apresentam características de modelo de conversão. Tal estrutura, mostrada na Figura 7, proporciona a oportunidade que os esforços para otimização dos resultados no processo geral têm em seu foco a maximização dos resultados dos subprocessos existentes (ISATTO ET AL., 2000).

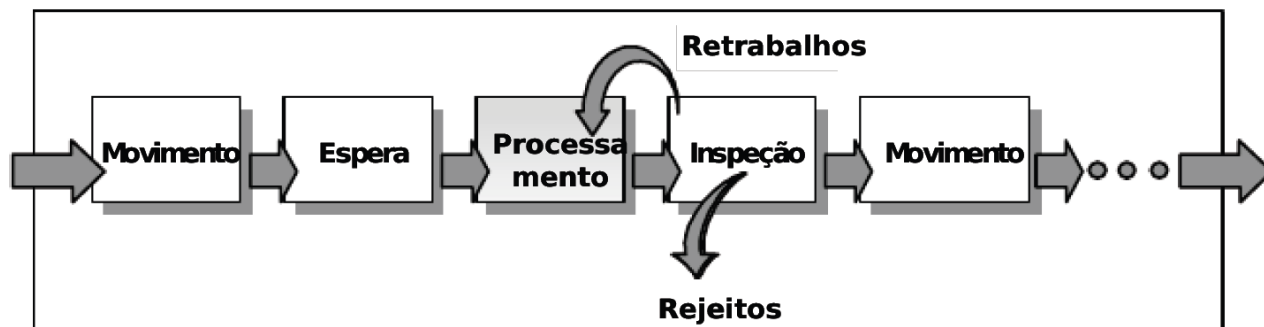
Figura 7 - Modelo de processo tradicional.



Fonte: ISATTO ET AL. (2000).

Já no modelo de processo da construção enxuta, é proposto que devem ser considerados os processos como transporte, espera, processamento e inspeção, conforme mostrado na Figura 8. Sendo que as atividades de transporte, inspeção e espera são chamadas de atividades de fluxo por não agregarem valor ao produto, enquanto somente a etapa de processamento poderia ser o ato de agregação de valor (ISATTO et al. 2000).

Figura 8 - Modelo de processo da construção enxuta.



Fonte: ISATTO ET AL. (2000)

Segundo Isatto et al. (2000) essa mudança na concepção do modelo de processo de produção para a indústria da construção é importante devido à complexidade do sistema produtivo, onde atividade de fluxo representa uma parcela significativa e que deve ser considerada na busca por melhorias no sistema como um todo.

2.4.2 Princípios da construção enxuta

Além dessa conceituação inicial sobre o modelo de processo da construção enxuta, Koskela (1992) propôs onze princípios que devem ser considerados na gestão de processos da construção enxuta. Apesar de serem onze diferentes princípios, muitos deles apresentam uma certa relação e devem ser aplicados de forma integrada (ISATTO ET AL., 2000).

Os princípios são:

1. Redução da quantidade de atividades que não agregam valor;
2. Aumentar o valor do produto através dos pontos que agregam seguindo a concepção dos clientes;
3. Redução da variabilidade;
4. Redução do tempo de ciclo;
5. Redução no número de passos e partes para simplificação do processo;
6. Aumento da flexibilidade de saída;
7. Aumento da transparência dos processos;
8. Foco no controle do processo global;
9. Melhoria contínua dos processos;
10. Equilíbrio entre melhorias de fluxo e de conversão;
11. Realização de benchmarking.

Dentre os princípios apresentados, alguns são explicitados de forma mais detalhada pois estão mais diretamente relacionados com os objetivos desse trabalho.

O princípio número 1, Redução da quantidade de atividades que não agregam valor, é um dos fundamentais para a construção enxuta (ISATTO, 2000). Segundo Koskela (1992), as atividades que não agregam valor são aquelas que consomem tempo, recurso ou espaço, mas não agregam valor requerido pelo cliente. Experimentos demonstram que apenas de 3 a 20% das atividades agregam valor na construção (CIAMPA 1991, *APUD* KOSKELA 1992). Essa situação, segundo Koskela (1992), possui algumas causas principais. A primeira origem é devido a organização das atividades da construção, o autor cita como exemplo que toda vez que as atividades são divididas por etapas onde há responsabilidade de especialistas diferentes há a tendência de gerar atividades que não agregam valor como: inspeção, movimentação e espera. A segunda causa raiz dessa situação é o desconhecimento em relação ao processo produtivo, o autor cita que o volume de muitas atividades, que não agregam valor, não é mensurado e que, portanto, não há como agir efetivamente.

Um importante ponto é que nem todas as atividades que não agregam valor diretamente ao cliente devam ser simplesmente eliminadas. Koskela (1992) cita que atividades como planejamento, inspeções e atividades ligadas à prevenção de acidentes não devem ser eliminadas uma vez que é necessário ter uma visão sistêmica do processo produtivo, atividades como essas se eliminadas podem causar um efeito negativo muito grande. Entretanto o autor cita também que há atividade que não agregam valor que podem ser simplesmente eliminadas, como acidentes e defeitos.

O princípio número 3, redução da variabilidade, possui dois principais motivos para a sua redução, o primeiro está relacionado a qualidade do produto entregue aos clientes e o segundo possui relação com a redução da variabilidade de tempo de produção (KOSKELA, 1992). O autor cita que a redução da variabilidade da qualidade do produto é importante pois na visão do cliente, quanto maior a uniformidade entre os produtos é melhor. Já a redução da variação em relação ao tempo de produção Koskela (1992) explica que quanto maior a variação, maior a quantidade de atividades que não agregam valor, além disso, Isatto et al. (2000) cita como exemplo que essa variabilidade causa uma interrupção no fluxo de trabalho, e isso pode gerar momentos de espera, movimentação e entre outros.

Segundo Koskela (1992) o princípio número 7, aumento da transparência dos processos, é de grande importância pois tornando as informações do processo de produção transparentes a todos torna-se um processo de mais fácil controle e mais susceptível às melhorias.

O princípio número 8, foco no controle do processo global, está relacionado a visão sistêmica necessária ao desenvolvimento e controle de um projeto. Segundo Isatto (2000) existe o risco de sub otimização de atividades dentro de um processo quando não há essa visão sistêmica e no processo global desenvolvidos.

Segundo Koskela (1992) o processo de redução de desperdícios e de aumento de valor é interno, incremental e interativo, ou seja, o princípio número 9 é de grande importância nesse processo.

O princípio número 11, realização de *benchmarking*, pode ser entendido como o processo de aprendizagem tendo como base as boas práticas executadas em outras empresas ou outros setores.

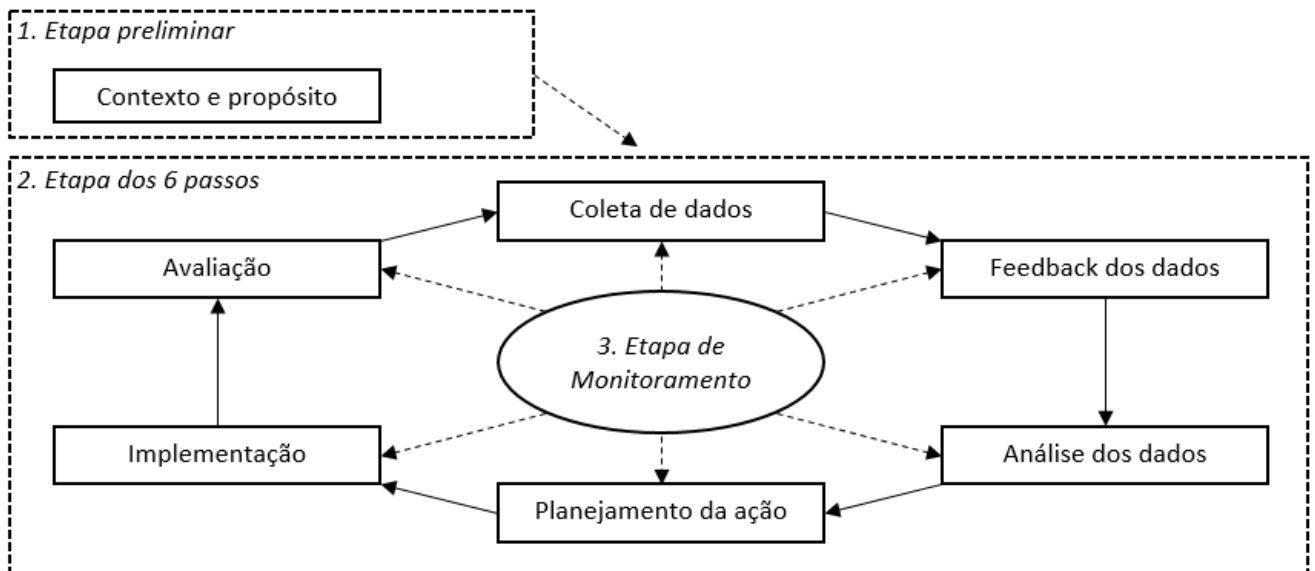
3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 ESTRUTURA DO ESTUDO

A metodologia escolhida para o desenvolvimento do trabalho foi a pesquisa-ação, tal metodologia segundo Thiollent (1985) encontra-se em um contexto favorável quando há a intenção de não se limitar somente ao contexto acadêmico como nas pesquisas convencionais, pois nessa se dá voz as pessoas implicadas das quais tenham algo a “dizer” ou “fazer”.

A metodologia pesquisa-ação é dividida em 3 etapas, sendo que em sua etapa intermediária há 6 passos. A primeira etapa é chamada de preliminar e conta com o passo de Contexto e Propósito; a segunda fase é chamada de Etapa dos 6 passos e conta com as etapas de Coleta de Dados, Feedback de Dados, Análise de Dados, Planejamento da Ação, Implementação e Avaliação. A terceira fase é a de monitoramento do sistema, onde se verifica o andamento das etapas anteriores e é direcionado para um novo ciclo de aplicação do método de pesquisa-ação. A estrutura da metodologia segue o fluxograma apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Fluxograma da metodologia pesquisa-ação.



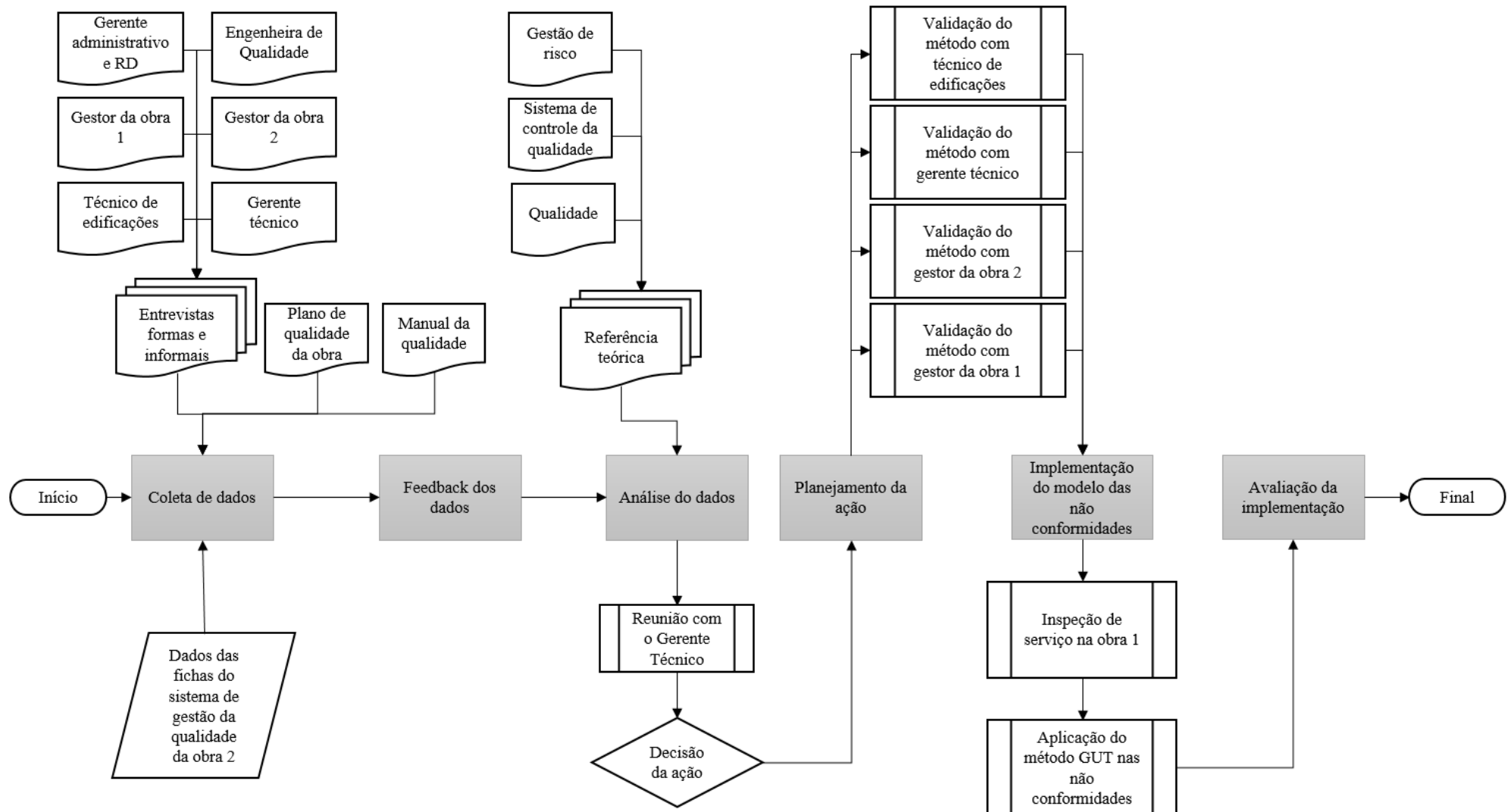
Fonte: Coughlan, Cohglan (2002), adaptado.

Na primeira etapa dessa metodologia há dois pontos, o Contexto e o Propósito. O propósito foi abordado nos capítulos iniciais Justificativa, Objetivos e na Revisão Bibliográfica. Já o contexto se deu com o início do estágio supervisionado do autor do estudo na empresa na qual o estudo foi desenvolvido, logo no início desse estágio o autor realizou reuniões de

ambientação com um dos diretores, o gerente técnico e com a gerente administrativa da empresa, o intuito foi conhecer de maneira geral os objetivos da empresa e quais eram os seus desafios atuais. Nessas primeiras reuniões a problemática envolvendo o resultado do processo da qualidade de execução dos serviços foi citada, nessa ocasião foi relatado que a saída do processo das inspeções de serviços deveria ser mais clara e passível de interpretação de outros setores, o que poderia viabilizar uma ação mais incisiva dos demais setores na empresa prestadora de serviço, como por exemplo nas medições pagas pelo setor financeiro. Sendo assim, o contexto para a elaboração do estudo, no tema que é abordado, surgiu nessas primeiras reuniões ambientação.

A aplicação da Metodologia Pesquisa-ação no presente estudo está representada no fluxograma da Figura 10.

Figura 10 - Fluxograma da aplicação do Metodologia Pesquisa-ação.



Fonte: Autor.

A abordagem e as definições dos passos subsequentes da metodologia seguem o proposto por Coghlan e Coughlan (2002).

3.1.1 Coleta de dados

Etapa em que são levantados todos os dados necessários para o desenvolvimento do método pesquisa-ação, a coleta pode ser feita de diversas maneiras e pode gerar dados qualitativos ou quantitativos. Assim como em outras etapas, é importante que na coleta de dados estejam envolvidos membros da organização estudada, procurando garantir a integração das ferramentas com a pesquisa.

Para o desenvolvimento do trabalho, a coleta de dados embasou-se nas informações do Plano de Qualidade da Obra de uma das obras da construtora, no Manual da Qualidade da empresa, em fichas de inspeção de serviço e nos seus resultados, nos procedimentos de execução de serviços e através de entrevistas formais, presentes no Anexo A, e informais realizadas com a Gerente Administrativo e Representante da Diretoria, a Engenheira da Qualidade, o Gerente Técnico da empresa, os Gestores de obra e a Técnica de Edificação.

3.1.2 Feedback dos dados

Essa etapa pode ser entendida como uma organização dos dados para subsequente análise dos mesmos, também é muito importante nessa etapa o envolvimento dos membros da organização.

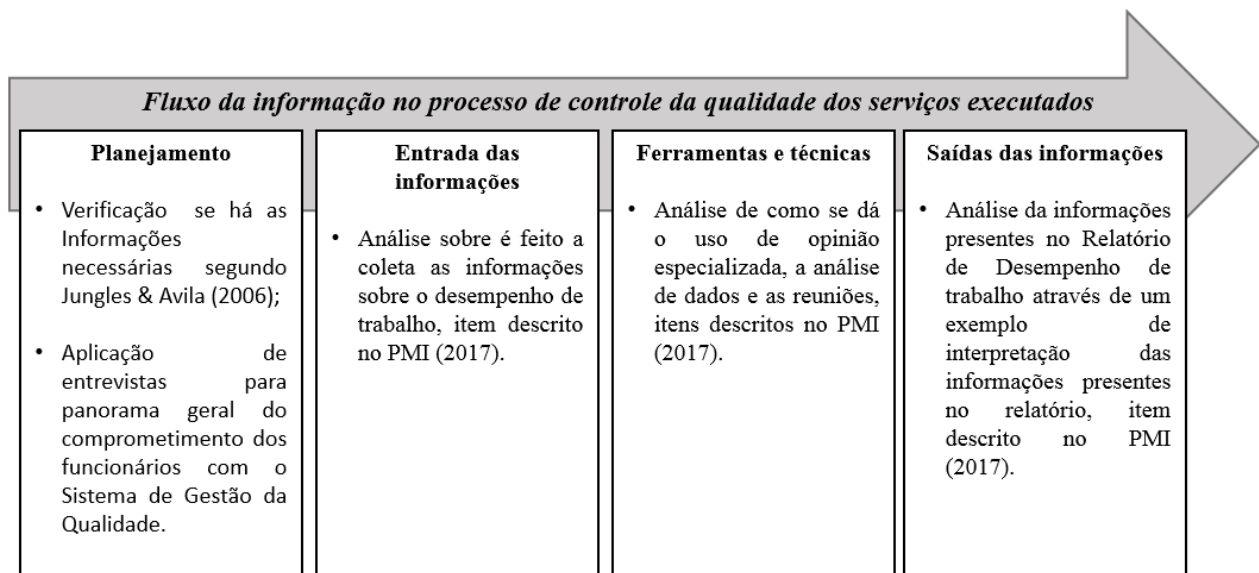
No presente estudo, as informações foram compiladas e apresentadas individualmente para o Gerente Técnico, a fim de coletar feedbacks e envolver o membro da organização no processo de desenvolvimento da pesquisa. Vale ressaltar que a reunião para coleta do feedback dos dados foi feita juntamente com a reunião de apresentação da análise de dados, o autor optou por essa forma devido ao curto espaço de tempo para realização do estudo.

3.1.3 Análise dos dados

Etapa com uma abordagem colaborativa, onde a análise deve ser feita em conjunto com os membros da organização.

Para a elaboração do presente estudo, partindo da coleta de dados e dos feedbacks levantados buscou-se analisar o processo de controle da qualidade dos serviços executados em obras através da comparação com o referencial teórico levantado no capítulo 2, em especial com o fluxo de informação presente na etapa de controle e monitoramento apresentado no PMI (2017). Portanto, nesse item dividiu-se a análise nas seguintes etapas: planejamento, entrada das informações, ferramentas e técnicas e por último a etapa de saída das informações. A divisão está representada na Figura 11 com as respectivas ações desenvolvidas em cada etapa.

Figura 11 - Divisão do fluxo informação do processo de controle de qualidade de execução de serviço.



Fonte: Autor (Baseado em PMI, 2017).

Importante ressaltar que na etapa de análise do planejamento do processo de controle foi avaliado, entre outras informações, o processo de controle preventivo vide a importância de tal item.

Após a análise inicial elaborada pelo autor, surgiu a necessidade de apresentar os resultados preliminares para os membros da organização para que, assim, o planejamento da ação fosse conforme as necessidades intrínsecas a organização, alinhando assim o objetivo da pesquisa com a aplicação na empresa.

3.1.4 Planejamento da ação

Nessa etapa deve ser realizado o planejamento das ações que serão realizadas por consequência da análise feita na etapa anterior. No presente estudo surgiu a necessidade de implementação de um método de priorização de risco nas não conformidades observadas. Dessa forma, na etapa de planejamento da ação tornou-se necessário o estudo prévio da aplicação do método escolhido, no caso, o Método GUT. Nesse processo o autor buscou parametrizar os campos de análise apresentados nesse método de gestão de riscos para que fosse aplicável à situação proposta. Vale ressaltar que, para o alinhamento dos campos de análise, buscou-se embasamento teórico nos conceitos e princípios apresentados no capítulo sobre a Construção Enxuta.

Nessa oportunidade o autor realizou reuniões de validação do método e dos campos análise com o Gerente Técnico, com os Engenheiros de Obra e com o Técnico de edificações.

3.1.5 Implementação

Etapa na qual é colocada em prática a ação proposta. Para o desenvolvimento do estudo foi aplicado o Método GUT em não conformidades observadas durante as inspeções realizadas em uma das obras da empresa. O autor do presente estudo participou da implementação juntamente com a equipe responsável pelas inspeções para que fosse possível auxiliar na interpretação dos campos de análise do método, para coletar as possíveis dificuldades do sistema e para estimular questionamentos que buscassem as possibilidades de ganhos com o uso do método.

3.1.6 Avaliação

Etapa de mensuração dos resultados obtidos com a implementação da ação feita na etapa anterior. Durante essa etapa compilou-se as informações levantadas na etapa anterior.

3.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA OBJETO DO ESTUDO

A empresa onde o estudo foi desenvolvido está sediada em São José, em Santa Catarina, e possui mais de 30 anos de existência. Nesse estudo a empresa será denominada como Empresa X. Com cerca de 170 mil metros quadrados de área construída, a empresa se posiciona como

referência na construção e incorporação de empreendimento de médio e alto padrão. A Empresa X faz parte de um grande grupo de empresas que atuam em diversos setores no estado de Santa Catarina.

A história da Empresa X pode ser dividida em três etapas. A primeira delas foi de 1985 até 2010, durante esse período a empresa possuía como uma das suas principais funções servir como fonte de investimentos de outras empresas do grupo, as quais investiam em terrenos estrategicamente posicionados e que após isso serviam como local para o desenvolvimento de empreendimentos.

A segunda etapa foi de 2010 até 2017, nesse período a empresa entendeu que precisava estruturar seus processos para conseguir o seu desenvolvimento sustentável, sendo assim, a empresa buscou no mercado profissionais com experiência, que desenvolveram e implementaram o Sistema de Gestão da Qualidade. Obtiveram, portanto, a PBQP-H nível “A” e a ISO 9001, além disso nessa etapa foi desenvolvido o padrão dos seus produtos no mercado e, como consequência, hoje, mesmo em um momento de crise, a empresa conseguiu bons resultados de vendas de seus últimos lançamentos.

A última das três etapas é a atual, que iniciou em 2017. Após uma série de entrega de seus empreendimentos, a Empresa X entendeu que havia a necessidade de investir em tecnologia para a otimização de seus resultados. Essa última etapa parte do pressuposto que diz ser necessário o investimento em tecnologia de processos executivos e gerenciais para em um futuro tenha-se uma grande melhora em seus resultados. Hoje, por exemplo, a empresa usa aplicações *mobiles* em obra para o acesso de projeto, para o uso de ferramentas de apontamentos ligados a produção e ao sistema de qualidade, além disso há a implantação de processos em BIM, o investimento em equipamentos e uma série de outras iniciativas que envolvem uma busca constante de melhorias em seus processos através de soluções presentes no mercado.

Durante a elaboração do presente trabalho foi necessária a interação do autor com dois empreendimentos da empresa X, no estudo esses empreendimentos são retratados como Obra 1 e Obra 2.

A Obra 1 é um empreendimento que está nas etapas iniciais de execução, atualmente as fundações foram finalizadas e a estrutura dos primeiros pavimentos estão em processo de execução. Quando finalizado, o empreendimento contará com cento e cinquenta e um apartamentos, distribuídos em seis torres, conforme apresentado na Figura 12, e 33.404,79 metros quadrados de área construída. Na Figura 13 há uma imagem de uma representação de como ficará o empreendimento após finalizado.

Figura 12 - Representação da fachada da Obra 1.



Fonte: Acervo da Empresa X.

Figura 13 - Posicionamento das torres da Obra 1.



Fonte: Acervo da Empresa X.

A Obra 2 é um empreendimento finalizado em março de 2018. O empreendimento conta com cento e dez apartamentos, distribuídos em quatro torres, conforme evidenciado na Figura 15, e em 26.516,80 metros quadrados de área construída. Como esse empreendimento finalizou a pouco tempo e muitas das ferramentas utilizadas pela gestão da Obra 2 também são utilizadas na Obra1, julga-se que muitas experiências obtidas na Obra 2 pode servir como lição de aprendizagem a ser utilizada na Obra 1. Na Figura 14 há uma imagem da representação de como ficará o empreendimento após finalizado.

Figura 14 - Representação da fachada da Obra 2.



Fonte: Acervo da Empresa X.

Figura 15 - Posicionamento das torres da Obra 2.



Fonte: Acervo da Empresa X.

4 RESULTADOS

Nesse capítulo serão tratados os resultados do presente trabalho. Sendo assim, e levando em consideração que na etapa dos 6 passos os resultados das fases de coleta e feedbacks dos dados são tratados na etapa de análise de dados, nesse capítulo não serão abordadas as etapas de coleta e feedback dos dados.

4.1 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados coletados é feita com base em uma comparação entre as informações disponíveis sobre o sistema analisado na empresa e as informações apresentadas no Capítulo 2, a revisão bibliográfica. Com isso, o ponto inicial dessa análise foi organizar a estrutura do fluxo de informações presente no processo de controle de qualidade de execução de serviços e com a estrutura proposta do pelo PMI (2017) de um processo de controle, ou seja, dividindo o processo em: planejamento do processo de controle; entrada de informações; ferramentas e técnicas; e saídas das informações.

4.1.1 Planejamento do Processo de Controle da Qualidade de Execução de Serviço

Seguindo a ordem cronológica de processo analisado, tem-se que o primeiro ponto importante é a etapa de planejamento do processo de controle. É importante salientar que a Empresa X já possui o Plano de Qualidade da Obra e o Manual da Qualidade antes do início do presente trabalho. A empresa estudada possui as certificações ISO 9001:2008 e PBQP-H – SIAC/2012 nível “A”, sendo assim, acreditou-se ser desnecessário a análise em relação aos itens presentes no Plano de Qualidade da Obra e no Manual da Qualidade, ou seja, avaliar se os mesmos estão de acordo com os órgãos regulamentadores, uma vez que esta já passa por auditorias externas onde isto é aferido. Entretanto, em dois pontos que possuem relação com o Plano de Qualidade da Obra julgou-se necessário fazer análises.

O primeiro ponto trata do comprometimento dos funcionários para com o Sistema de Gestão da Qualidade. O objetivo dessa primeira análise é de ter um panorama geral do comprometimento dos funcionários, uma vez que no capítulo 2 ficou claro a importância dada ao Sistema Gestão da Qualidade e o quão vital é o comprometimento dos funcionários para a efetividade do sistema, em outras palavras, de pouco adianta um ótimo planejamento do processo de controle se o comprometimento dos colaboradores for insuficiente. Dessa forma,

foram feitas entrevistas em diferentes níveis gerenciais da empresa, as quais estão apresentadas no **Anexo A**, desde a gerência aos técnicos, além disso como o autor do estudo estava inserido no dia-a-dia da empresa, foram feitas também observações in loco no cotidiano da Empresa X.

Como resultado dessa primeira análise, o panorama geral do comprometimento dos funcionários, pode-se observar que há uma preocupação por parte da gerência para disseminação dos benefícios de aplicação do Sistema de Gestão da Qualidade. Com isso são realizados treinamentos com o intuito de ensinar o uso adequado das ferramentas, além de reuniões para esclarecimentos de dúvidas sobre o Sistema de Gestão da Qualidade são realizadas com consultores externos. Pode-se observar que os entrevistados sentem que há uma dificuldade na disseminação da mentalidade do Sistema de Gestão da Qualidade já que muitas vezes os processos são vistos como muito engessados e a demanda para os preenchimentos de fichas obrigatórias é grande. Outro ponto observado através das entrevistas é o fato de que os benefícios intrínsecos ao Sistema de Gestão da Qualidade são claros, e alguns dos que foram citados são: organização das informações e dos processos; metodologias para avaliação de serviços; maiores facilidades na obtenção de financiamento.

Portanto, o autor do presente estudo conclui que há uma clareza e um comprometimento para com o Sistema de Gestão da Qualidade nos diferentes níveis da empresa estudada. Tal fato faz com que os níveis operacionais busquem cumprir os itens exigidos pelo sistema e faz também que os níveis gerenciais procurem estimular e cobrar os controles exigidos. Além disso, percebe-se através das respostas das entrevistas que há clareza em relação as dificuldades que a empresa possui na aplicação dos controles e isso faz com que a busca por soluções que otimizem os processos seja presente. Como exemplo dessa situação tem-se que, há cerca de um ano, houve uma mudança no modo de preenchimentos de diversas fichas exigidas pelo Sistema de Qualidade, o que antes era preenchido a mão em planilhas físicas de papel para um subsequente preenchimento nas planilhas eletrônicas, hoje é feito através de aplicações móveis em *tablets* que, na opinião dos envolvidos nos processos, facilita muito a operação do sistema.

O segundo ponto importante para essa análise inicial é a comparação entre os dados disponibilizados pelo Manual da Qualidade e o Plano de Qualidade da Obra com os questionamentos levantados por Jungles e Avila (2006) e apresentados no Capítulo 2.

- O controle será efetuado por mão-de-obra própria ou terceirizada? No Plano de Qualidade da Obra, há a matriz de Atribuições e Responsabilidades e na matriz há a descrição de responsabilidades dentro do processo de controle. Parte da referida matriz está presente nos Quadros 10 e 11.

- Qual será o nível de qualificação dos agentes de fiscalização? Conforme estabelecidos no Quadro 10.

Quadro 10 - Matriz de atribuições e responsabilidade de uma das obras da Empresa X

ITEM	Número das Funções								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mapeamento concreto e hidrossanitário/climatização/gás			R						
Inspeção dos serviços através das FIS		R	R						
Controle de Serviço Não Conforme		R	C	C	C	C	C		

Legendas: R = Responsável Direto / C = Colaboração / 1 = Gerência Técnica / 2 = Engenheiro da obra / 3 = Técnicos / 4 = Equipe do Fornecedor / 5 = Téc. Seg. Trabalho / 6 = Almojarife / 7 = Equipes de Produção / 8 = Setor de Modificações / 9 = Setor de Projetos.

Fonte: PQO de uma das obras da Empresa X, adaptado.

- Tipologias e frequência do uso de ensaios: Essa informação está disponível na Ficha de Inspeção de Serviço e pode ser analisada na Figura 16, além disso, no Plano de Qualidade da Obra há descrição de como é feito o processo de inspeção de serviços, que é através do preenchimento das Fichas de Inspeção de Serviços (FIS) ou através das Fichas de Inspeção de Serviços Especiais (FISES).
- Nível, modelo e frequência de informações emitidas: essa informação está disponível na Ficha de Inspeção de Serviço e pode ser analisada na Figura 16
- Responsabilidades quanto ao boletim de medição: assim como no segundo ponto levantado, essa informação está presente na matriz de atribuições e responsabilidades, presente nos Quadros 10 e 11.
- Desvios aceitáveis: essa informação está disponível na Ficha de Inspeção de Serviço e pode ser analisada na Figura 16.

Outro ponto levantado por Jungles e Ávila (2006) está relacionado à perspectiva do controle. No âmbito gerencial tem-se que o controle analisado no presente estudo se adéqua à descrição do gerenciamento técnico, do qual é: verificar se o adequado processo da construção

está sendo seguido, ou seja, o planejamento das sequências de serviços, o padrão de qualidade, os termos de referências que norteiam os projetos e plano de manutenção dos equipamentos.

No âmbito temporal, através da análise dos dados coletados percebe-se que não há informações em relação ao tempo que as inspeções devem ser realizadas, se devem ser simultaneamente ou posterior à execução do serviço. Entretanto, durante as coletas de dados em obra percebeu-se que as inspeções são realizadas simultaneamente a execução de serviço, uma vez que o término do mesmo está atrelado a inspeção, caso as não conformidades forem encontradas o serviço não é considerado finalizado. Em relação ao controle prévio percebeu-se que o mesmo é feito de duas maneiras diferentes, através dos treinamentos para a mão-de-obra com o conteúdo do “Procedimento de Execução do Serviço” e através do controle de qualidade dos materiais recebidos.

O “controle de materiais recebidos” não será analisado nesse estudo pois, apesar de possuir relação com a qualidade dos serviços executados, o sistema de controle é aparte e poderia ser foco de estudos paralelos.

Sobre a aplicação dos treinamentos para a mão-de-obra, tem-se a ocasião em que as instruções para execução dos serviços são repassadas formalmente à mão-de-obra. Segundo relatos de um membro da empresa, um ponto que dificulta em relação ao controle prévio da qualidade de execução de serviço através dos treinamentos é de ter um efetivo controle dos funcionários que possuem os treinamentos e que estão efetivamente realizando os serviços, tal dificuldade se dá, na opinião dos envolvidos, devido ao alto volume de treinamentos e suas respectivas periodicidades, o grande número de funcionários que geralmente executam serviços durante o desenvolvimento da construção e a quantidade de serviços que são simultaneamente realizados no canteiro de obra.

4.1.2 Entrada das informações do Processo de Controle da Qualidade de Execução de Serviços

Na etapa da entrada do fluxo de informação do processo analisado, destaca-se o processo de coleta das informações sobre o desempenho do trabalho. Essa coleta é feita através do preenchimento das Fichas de Inspeção de Serviço (FIS), importante salientar que conforme dito anteriormente, a pouco menos de um ano houve uma mudança no método usado para os preenchimentos das FIS: antes o controle era realizado via preenchimento de fichas físicas em papel, das quais eram preenchidas manualmente e depois transferidas para planilhas eletrônicas no escritório do canteiro de obra, a planilha eletrônica é mostrada na Figura 16.

Figura 16 - FIS em planilha eletrônica utilizada anteriormente pela Empresa X.

FICHA DE INSPEÇÃO DO SERVIÇO																
FIS 04 – EXECUÇÃO DE ESTRUTURA																
Obra:								Resp. pela inspeção:								
Empreiteira/ Funcionários :																
CRITÉRIOS	Item:	Locação da estrutura	Dimensões da forma conforme projeto	Alinhamento e prumo da forma	Fundo e bordas nivelados	Escoramento, travamento e estanqueidade	Cota superior conforme Projeto	Aço conforme projeto	Fixação, posição da armadura e cobrimento (espaçador)	Nível da Espera	Locação das aberturas de passagem ¹	Eletrodutos e posição das caixas sextavadas conforme projeto	Pontos de aterramento e fotos ²	Sarrafo para passagem gás	Limpeza da forma e armadura	FIS 04 Rev. 04
	Método:	Medição	Medição	Medição	Medição	Teste e Visual	Medição	Visual	Visual	Visual e Medição	Visual	Visual	Visual	Visual	Visual	
	Tolerância :	5mm	-	5mm	15 mm	-	1mm	-	-	-	-	-	-	-	-	
Andar	Elemento	Data de Início	Resultados												Data de Fim	
Observação dos itens reprovados: NOTA: Se necessário, deixar alça de ancoragem na estrutura para limpeza e execução da fachada; 1. Infrás para furações: Dreno ar condicionado, esgoto, água, exaustão aquecedor, ventilação forçada; 2. As fotos devem ser armazenadas todas em um único local e serem devidamente identificadas.															Legenda: A - Aprovado R - Reprovado	
USO DE DESMOLDANTE APENAS SOBRE CUBETAS																

Fonte: Programa de Qualidade de Obra da Empresa X

Após essa mudança o controle passou a ser realizado via dispositivo móvel, agora os dados são inseridos diretamente no sistema, onde as FIS são previamente inseridas com os seus respectivos critérios de avaliação e a coleta dados é feita diretamente no sistema. Um exemplo de uma FIS no sistema usado é demonstrado na Figura 17.

Figura 17 - FIS eletrônica usada pela Empresa X.

FIS - 04 - 07 - EXECUÇÃO DE ESTRUTURA		30/05/2018
BLOCO A Pilares		
SEGURANÇA - EPI, EPC e limpeza	Obrigatório - 0 fotos	? Sem resposta
FORMAS - Liberação das medidas e nível	Obrigatório - 0 fotos	✓ Conforme
FORMAS - Prumo dos pilares e esquadro.	Obrigatório - 0 fotos	? Sem resposta
FORMAS - Alinhamento e nivelamento.	Obrigatório - 0 fotos	? Sem resposta
FORMAS - Escoramento e travamento	Obrigatório - 0 fotos	? Sem resposta
FORMAS - Nivelamento da laje e contra flecha	Obrigatório - 0 fotos	? Sem resposta
ARMADURA - Dimensão e posição	Obrigatório - 0 fotos	✗ Não conforme
ARMADURA - Amarrações	Obrigatório - 0 fotos	? Sem resposta
ARMADURA - Cobrimento	Obrigatório - 0 fotos	? Sem resposta

Fonte: Software utilizado pela Empresa X, adaptado.

Outro importante ponto nas entradas das informações é que no Plano de Qualidade da Obra e no Manual da Qualidade há a sintetização dos saberes da empresa que servem como embasamento para a elaboração dos serviços e para a sua avaliação. Por exemplo, há nesses documentos a Relação dos Serviços Controlados e a Relação de Serviços Especializados, há também sobre o uso e importância dos Procedimento de Execução de Serviços (PES) que é um

treinamento ministrado pela equipe da obra com a função de habilitar os funcionários a realizarem o serviço conforme o padrão estabelecido pela empresa construtora. Os itens inspecionados nas FIS são os mesmos ensinados através da PES. Há também nas FIS um campo a ser preenchido quando houver reparo ou retrabalho necessário, nesse campo deve ser adicionado a descrição do reparo feito tal item pode ser entendido como um plano de ação no caso das não conformidades encontradas.

4.1.3 Ferramentas e técnicas

Na etapa da utilização de ferramentas e técnicas, citadas no PMI (2017), percebeu-se que o uso da opinião especializada se dá em apenas alguns casos, como nos casos em que a resistência do concreto atinge valor abaixo do determinado como mínimo no projeto. Além disso, o uso das análises de dados e reuniões são realizadas conforme a demanda necessária e observada pelo gestor da obra.

4.1.4 Saídas

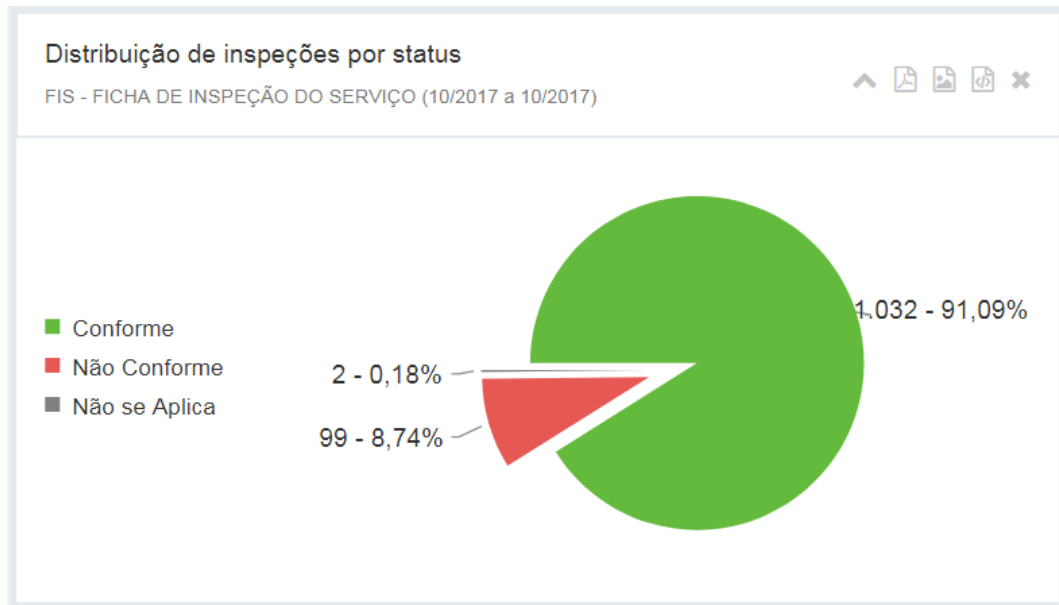
Na etapa de saída das informações, destaca-se o relatório de desempenho do trabalho. Os dados gerados pelo preenchimento das Fichas de Inspeções ficam disponíveis de diferentes formas para o gestor da obra, por exemplo, há relatórios de fichas de inspeções preenchidas por dia, relatórios das não-conformidades observadas, relatórios do plano de ação dessas não conformidades com fotos e descrição dos itens, além disso, há também o *Dashboard* com as principais informações geradas pelo sistema.

As solicitações de mudanças dependem do uso e interpretação dessas informações levantadas. Com o intuito de ilustrar como as informações geradas são apresentadas, o autor do presente trabalho realizou um exemplo de interpretação possível dos dados gerados em 1 mês de uma das obras da empresa X. Os dados utilizados a seguir estão presentes em painéis gerenciais disponibilizados pelo sistema.

Os dados abaixo são referentes a um mês (outubro de 2017) na etapa final de execução da Obra 2.

Pode-se observar, na Figura 18, que de 1133 inspeções realizadas, 99 foram consideradas não conformes por não atingirem os requisitos preestabelecidos pelas Fichas de Verificação e 2 inspeções não se aplicaram aos serviços avaliados no período.

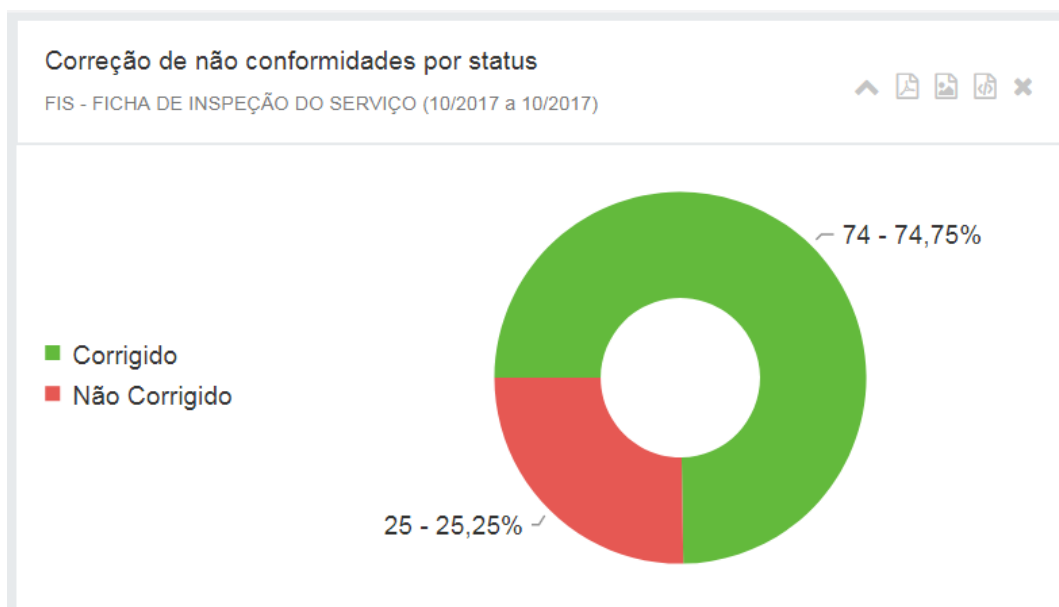
Figura 18 - Gráfico da distribuição de inspeções por status.



Fonte: Painel gerencial do software que faz a coleta de dados das fichas de inspeção.

Através do gráfico apresentado na Figura 19 fica claro que 74,75% das não conformidades foram corrigidas no período desse mês e que 25,25% não foram corrigidas.

Figura 19 - Gráfico da correção da não conformidade por status.

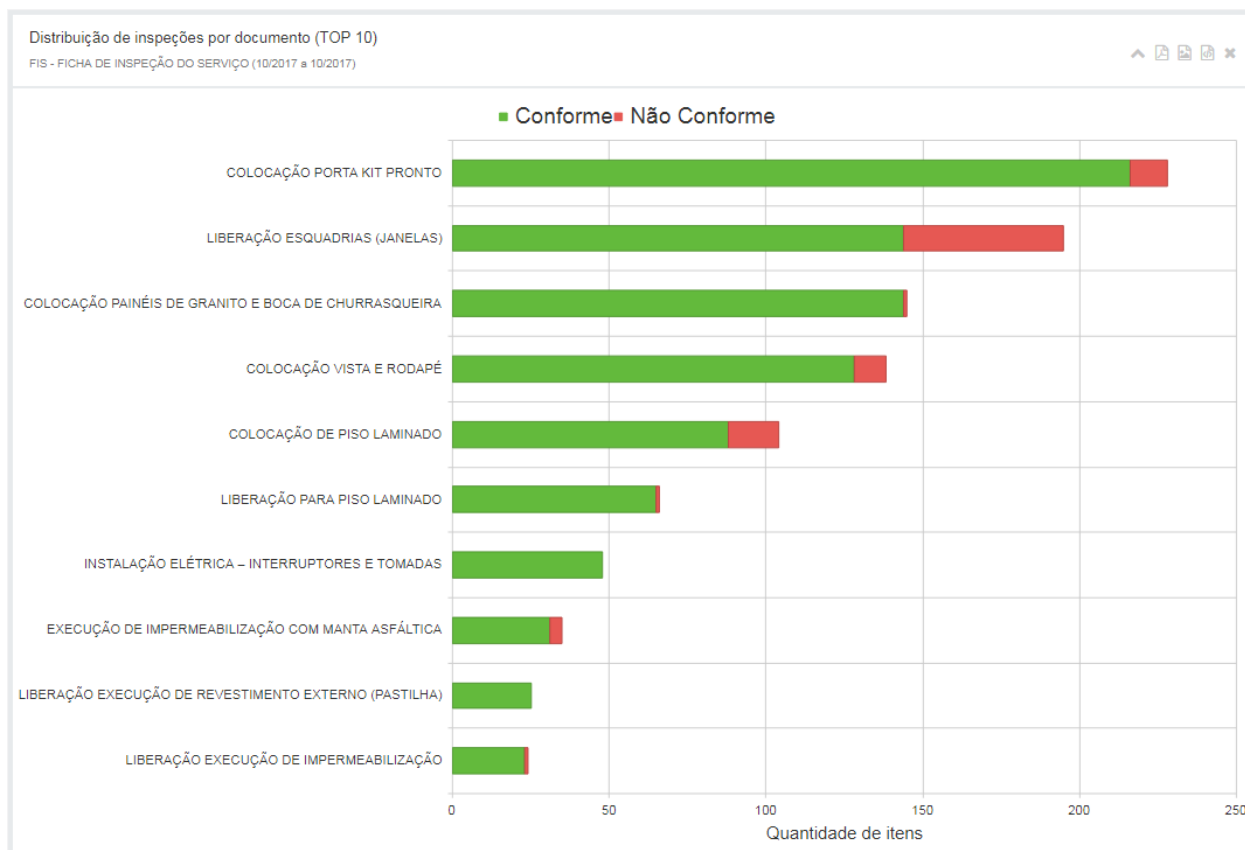


Fonte: Painel gerencial do software que faz a coleta de dados das fichas de inspeção.

Através do gráfico na Figura 20, pode-se inferir que os maiores números de inspeções foram realizadas nas Fichas de Inspeção de Serviço referentes ao item Colocação da Porta Kit

Pronto e Liberação Esquadria (Janelas), além disso, pode ser observado que proporcionalmente um grande número de não conformidades foram observadas nos itens Liberação Esquadria (Janelas) e Colocação de Piso Laminado.

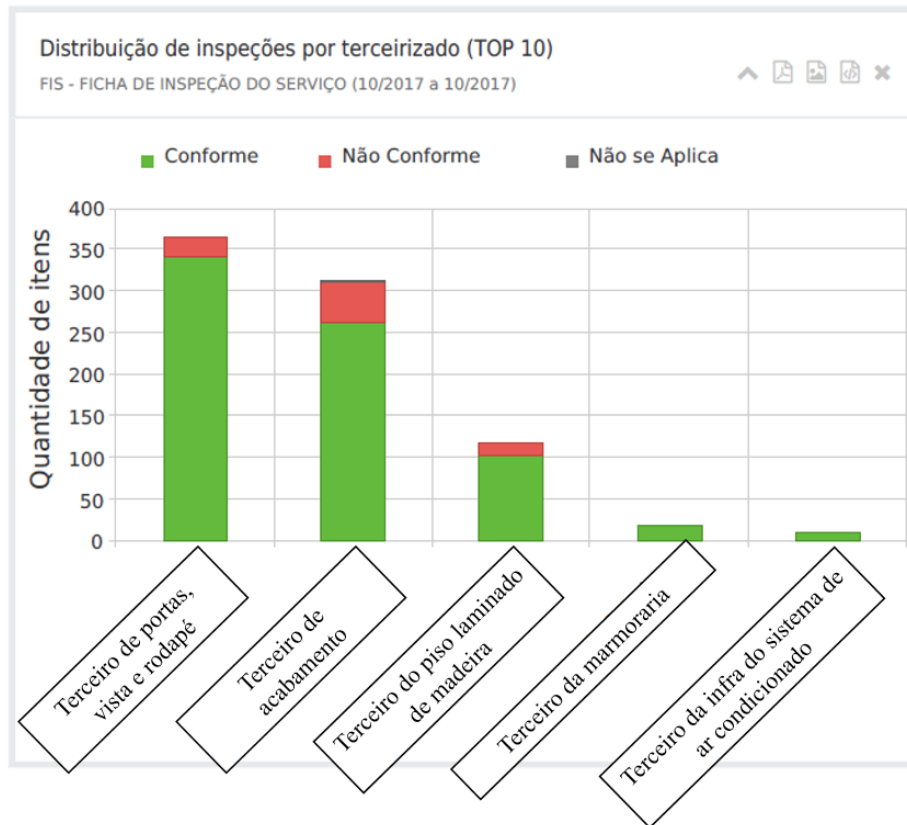
Figura 20 - Gráfico da distribuição de inspeções por documento (TOP 10).



Fonte: Painel gerencial do software que faz a coleta de dados das fichas de inspeção.

No gráfico da Figura 21, pode-se observar que a relação entre os números de inspeções (quantidade de itens) e seus resultados por fornecedores. Vale ressaltar que o nome de cada fornecedor foi ocultado e substituído pelos nomes das suas funções: terceiro de portas, vistas e rodapé; terceiro de acabamento; terceiro do piso laminado de madeira, terceiro da marmoraria e terceiro da infra do sistema de ar condicionado. Com interpretação desse gráfico, pode ser observado que o maior número de inspeções foi de serviços que envolviam o empreiteiro responsável pelo serviço de instalação de terceiro de portas, vistas e rodapé, e a pior proporção de itens não conformes foram encontrados em serviços sob a responsabilidade de empreiteiro terceiro de acabamento.

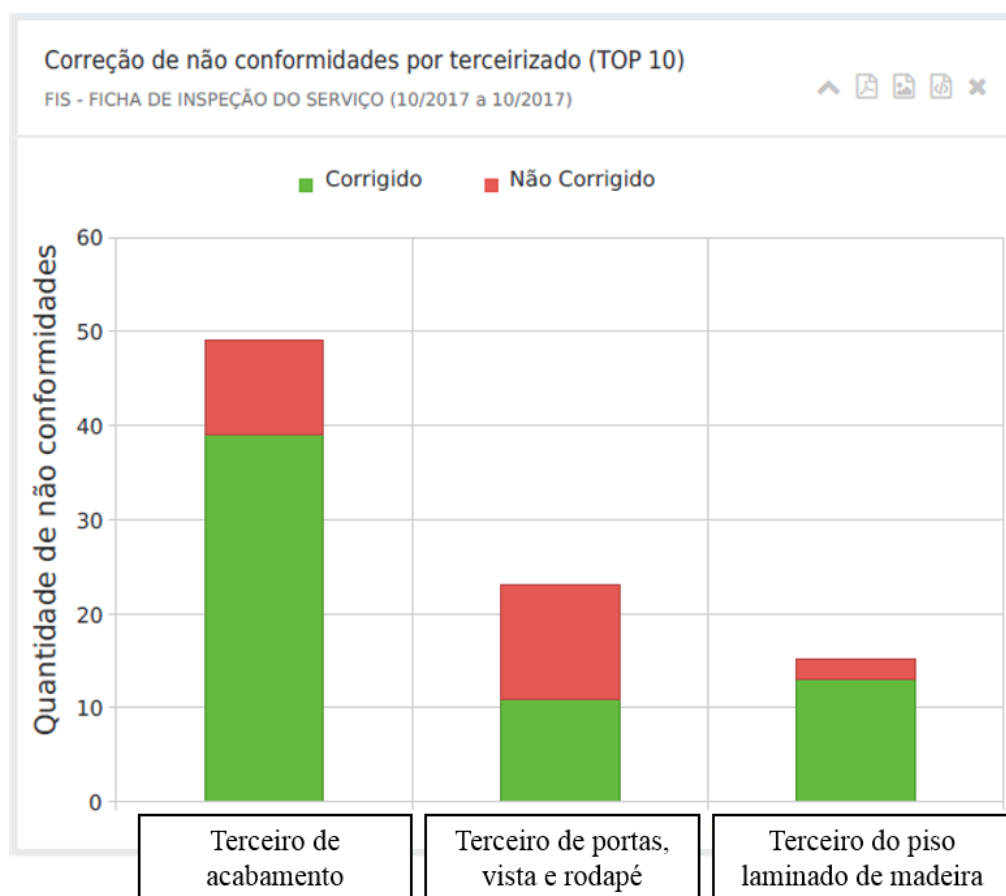
Figura 21 - Gráfico da distribuição de inspeções por terceirizado (TOP 10).



Fonte: Painel gerencial do software que faz a coleta de dados das fichas de inspeção, adaptado.

Por último, na Figura 22 tem-se o gráfico dos itens não conformes em relação a sua correção por fornecedor. Vale ressaltar que nesse gráfico foram substituídos o nome dos fornecedores pelos nomes fictícios: terceiro de portas, vistas e rodapé; terceiro de acabamento; terceiro do piso laminado de madeira. Percebe-se que o terceiro de portas, vistas e rodapé apresentou uma grande proporção de não correção dos itens não conformes em comparação com os demais fornecedores.

Figura 22 - Gráfico de correção de não conformidades por terceirizado (TOP 10).



Fonte: Painel gerencial do software que faz a coleta de dados das fichas de inspeção, adaptado.

Finalizada a análise de exemplo dos resultados da coleta de dados do sistema de controle de qualidade de execução de serviço de um mês de uma das obras da empresa, percebe-se que as informações geradas servem como embasamento para a gestão do responsável pelo processo. Pode-se inferir, por exemplo, os fornecedores que por algum motivo não estão corrigindo as não conformidades de serviços que eles são responsáveis, além disso, tem-se os serviços que mais geram as não conformidades observadas, há também um panorama geral se as não conformidades foram corrigidas ou não e, para finalizar, fica claro a proporção entre as não conformidades encontradas dentro de um contexto geral de número de inspeções.

Apesar da grande quantidade de informações disponibilizadas, observa-se também que há algumas informações que não estão presentes nesse sistema de controle de qualidade que podem ser interpretadas como oportunidade de melhorias para o sistema. Pois entende-se, conforme dito na revisão bibliográfica, que um sistema de controle deve coletar todas as informações necessárias para a tomada de decisão do gestor.

A primeira informação faltante que se julga necessária para uma efetiva gestão desse processo é a verificação se todos os serviços que necessitam do preenchimento das Fichas de Inspeção de Serviço foram inspecionados no referido período. Esse ponto pode ser encaixado como uma entrada no fluxo de informações, no PMI (2017) é destacado o item “Previsões de Cronograma” que pode suprir essa função. A problemática para a prática desse ponto é que seria necessário um controle integrado entre o sistema de controle de qualidade de execução de serviços com o sistema de controle de produção, pois assim, essas previsões poderiam surgir de forma automática sem sobrecarregar a equipe de gestão de obra. Entretanto, como na Empresa X esses controles são feitos separadamente, julgou-se que para esse ponto merece um estudo a parte devido a sua aparente complexidade.

A segunda oportunidade de melhoria do sistema analisado é o fato de que não há priorização entre as não conformidades geradas, ou seja, mesmo que no exemplo anterior menos de 9% das inspeções que foram consideradas não conforme e não foram regularizadas no período analisado, não se pode concluir que o resultado é positivo ou não. Tal situação pode ser explicada com a possibilidade de que essas não conformidades, que não foram regularizadas, sejam todas de itens considerados críticos para a execução do projeto.

Conforme evidenciado acima, com as informações em mãos cabe a equipe técnica tomar as decisões cabíveis e, segundo relatado na revisão bibliográfica, a gestão de riscos é parte integrante de um processo decisório. Além disso, dentre os processos evidenciados pelo PMI (2017) pode-se destacar a função da análise qualitativa, pois dessa maneira é possível priorizar os riscos identificados.

4.2 PLANEJAMENTO DA AÇÃO

A partir da análise de dados feita no item anterior, buscou-se avaliar uma solução que atenda essas oportunidades e, nessa etapa, a aplicação do método de gestão de riscos para priorização das ações corretivas nas não conformidades observadas. O método escolhido para esse processo foi o Método GUT – Gravidade, Urgência e Tendência.

O primeiro passo para o uso desse método foi de determinar qual seria a melhor forma que os três campos de análise do método devem ser interpretados, assim como Gomide (2006) apud Moura (2017) adaptou para o uso do método nos casos de inspeção predial. Como não foram encontrados na revisão bibliográfica, outros estudos que servissem de ferramenta para a priorização de riscos na avaliação de não conformidades, tornou-se necessário o

desenvolvimento de uma proposta de adaptação dos três campos de análise (gravidade, urgência e tendência) com foco na qualidade.

Segundo a maneira tradicional (Sotille, 2014):

- Gravidade: está relacionado aos possíveis danos gerados em decorrência da situação avaliada;
- Urgência: está relacionada a pressa para resolver determinada situação;
- Tendência: está relacionada a tendência de evolução da situação observada.

Segundo Gomide (2006) apud Moura (2017):

- Gravidade: Está relacionado com o grau das anomalias e falhas;
- Urgência: Está relacionado com o tempo para ocorrer os danos;
- Tendência: Está relacionado com a tendência de desenvolvimento da anomalia caso não seja efetivamente tratada.

Para o desenvolvimento das abordagens acima, buscou-se embasamento nos fundamentos da construção enxuta, apresentados por Koskela (1992).

Abordagem escolhida, seguida pela sua descrição:

- Gravidade: Está relacionada aos impactos causados pela não conformidade nos próprios serviços avaliados. Ao tratar sobre a gravidade da não conformidade, foi levado em consideração o impacto que a não conformidade causa no desperdício de material, no desperdício de mão-de-obra e nos possíveis danos causados;
- Urgência: Está relacionada à pressa de correção da não conformidade. Ao ser abordado sobre a urgência que se tem na correção de determinado serviço foi levado em consideração dois pontos principais, a importância que o serviço avaliado tem dentro do contexto global do planejamento do projeto e, além disso, o tempo que será necessário para o ajuste da não conformidade;
- Tendência: Está relacionada à tendência de piora da não conformidade. Essa tendência de piora pode-se refletir na qualidade de serviços sucessores e pode ser entendido na tendência de não conformidades se repetirem quando há serviços que se repetem ao longo do projeto.

Conforme exposto no Capítulo 2 o objetivo da gestão de risco busca oferecer a resposta perante a esses eventos positivos, aumentando a probabilidade e o impacto, e diante dos eventos negativos, diminuindo a probabilidade e o impacto (PMI, 2017).

De forma geral, o autor do presente estudo acredita que a priorização dos riscos envolvidos no controle das não conformidades valoriza, independente dos campos de análise, a redução das atividades que não agregam valor. Isso acontece, pois, conforme exposto no Capítulo 2, o objetivo da gestão de risco busca oferecer a resposta perante a esses eventos positivos, aumentando a probabilidade e o impacto, e diante dos eventos negativos, diminuindo a probabilidade e o impacto (PMI, 2017). Sendo que, nesse caso, os eventos positivos podem ser entendidos como as conformidades observadas e os eventos negativos as não-conformidades avaliadas na execução dos serviços. Em outras palavras, a aplicação do Método GUT prioriza as ações corretivas às não conformidades que maior tem possibilidade de gerar maiores retrabalhos e, conseqüentemente, uma seqüência maior de trabalho de fluxo.

Além disso, gestão de riscos aumenta a transparência dos processos, pois, dessa maneira, são investigadas as possíveis conseqüências de tais eventos avaliados.

O controle também auxilia no foco do controle global do processo, pois busca a interpretação da interação das não conformidades com os demais serviços, criando um foco para aquelas que há mais necessidades.

Além do mais a aplicação do método foca no processo de melhoria contínua pois introduz a gestão de risco e tal controle introduz uma possibilidade de geração de dados que hoje a empresa não possui.

O sistema valoriza o *benchmarking*, pois introduz no processo de controle de execução de serviço um método comum em outras áreas como na parte inspeção predial.

Por fim, pode-se considerar que o Método GUT busca a redução da variabilidade dos processos já que no método são priorizados as não conformidades conforme o campo de análise da urgência envolvida.

Portanto, de uma maneira resumida, acredita-se que utilização do Método GUT para priorização das não-conformidades através dos campos de análise proposto anteriormente faz relação com alguns dos princípios da construção enxuta. Dentre os princípios evidenciados no Capítulo 2, há aqueles que possuem relação com o Método GUT (ora proposto) que são apresentados e há também os princípios que não fazem relação com o método proposto, todos os princípios e seus status de relação estão presentes no Quadro 11 .

Quadro 11 - Princípios da Construção Enxuta e status da relação com o método proposto.

Princípios da Construção Enxuta	Possui relação com os campos de análise?
1. Redução da quantidade de atividades que não agregam valor	Sim
2. Aumentar o valor do produto através dos pontos que agregam valor ao cliente	Não
3. Redução da variabilidade	Sim
4. Reduzir o tempo de ciclo	Não
5. Redução no número de passos e partes para simplificação do processo	Não
6. Aumento da flexibilidade de saída	Não
7. Aumento da transparência dos processos	Sim
8. Foco no controle do processo global	Sim
9. Melhoria contínua dos processos	Sim
10. Equilíbrio entre melhorias de fluxo e de conversão	Não
11. Realização de benchmarking	Sim

Fonte: Autor.

Além da definição dos campos de análise a serem considerados no Método GUT, desenvolve-se as escalas para aplicação das respectivas notas. Vale ressaltar que o objetivo das escalas é de auxiliar no enquadramento da situação avaliada em uma determinada nota. As escalas são apresentadas no Quadro 12, no Quadro 13 e no Quadro 14.

Quadro 12 - Escala de notas do campo de análise Gravidade proposto pelo autor.

Campo de análise Gravidade		
Nota	Descrição	
1	Pouco grave	Não são necessários reparos; não há desperdício de material; pouca alocação de funcionários.
2	Médio grave	São necessários reparos; há desperdício de material; média alocação de funcionários.
3	Grave	Refazer parcialmente o serviço; há desperdício de material; média alocação de funcionários,
4	Muito grave	Refazer grande parte do serviço; há grande desperdício de material; grande alocação de funcionários.
5	Extremamente grave	Refazer totalmente o serviço; há grande desperdício de material; grande alocação de funcionários.

Fonte: Autor.

Quadro 13 - Escala de notas do campo de análise Urgência proposto pelo autor.

Campo de análise Urgência		
Nota	Descrição	
1	Não tem pressa	O serviço não está no caminho crítico; tempo de reparo é de poucas horas.
2	Pode esperar um pouco	O serviço não está no caminho crítico; tempo de reparo é de um dia.
3	O mais cedo possível	O serviço não está no caminho crítico; tempo de reparo é mais de um dia.
4	Com alguma urgência	O serviço não está no caminho crítico, mas possui folga livre de até 15 dias; independe do tempo de reparo.
5	Ação imediata	O serviço está no caminho crítico do planejamento; independe do tempo de reparo.

Fonte: Autor.

Quadro 14 - Escala de notas do campo de análise Tendência proposto pelo autor.

Campo de análise Tendência		
Nota	Descrição	
1	Não vai piorar	Não há possibilidade de interferência na qualidade dos serviços sucessores; não há característica de repetição.
2	Vai piorar em longo prazo	Não há possibilidade de interferência na qualidade dos serviços sucessores; há característica de repetição.
3	Vai piorar em médio prazo	Há possibilidade de interferência na qualidade dos serviços sucessores; há característica de repetição.
4	Vai piorar em pouco tempo	Há grandes chances de interferência na qualidade dos serviços sucessores; há característica de repetição.
5	Vai piorar rapidamente	A qualidade dos serviços sucessores está comprometida; há característica de repetição.

Fonte: Autor.

Por fim, determinado os três campos de análise e as respectivas escalas de notas, torna-se necessário a determinação das instruções para o cálculo das notas finais das não conformidades no método GUT proposto. Sendo assim, foram determinados pelo autor do presente estudo duas diretrizes para o cálculo, a primeira sobre o peso para cada um dos campos de análise e sobre a interação entre as notas dos diferentes campos de análise.

Sobre o peso de cada um dos campos de análise, o autor determinou que para a aplicação específica desenvolvida na Empresa X os três campos de análise recebem peso 1. Essa diretriz foi determinada pelo autor do estudo pois acredita-se que para essa primeira etapa de implementação e avaliação do sistema não será priorizado nenhum dos campos de análise. Mas o autor do presente estudo entende que há determinados casos aplicação que merecem parametrizar os campos de análise conforme for necessário para a empresa onde a aplicação está sendo realizada, por exemplo, em sistemas construtivos onde há um tempo de execução bastante restrito, o campo de análise Urgência deva receber peso maior que os demais.

Sobre interação entre as notas dos diferentes campos de análise o autor do presente estudo estabeleceu que a nota final deva ser o produto das três notas dos campos de análise, essa nota final é definida como a nota GUT da não conformidade. A escolha pelo produto das notas foi feita para que o efeito das maiores notas seja mais representado na nota GUT da não conformidade. Como exemplo desse caso, tem-se o Quadro 15 e o Quadro 16, percebe-se através desses quadros que a diferença entre as notas GUT dos três casos avaliados no exemplo é muito maior quando aplicado o produto entre as notas do que a soma. Tal situação pode fazer com que em casos com maiores notas tenha-se um ganho maior na percepção do tomador de decisão devido a maior nota GUT da não conformidade.

Quadro 15 - Exemplo de nota GUT com o produto das notas dos campos de análise.

	Método GUT (G x U x T)					
	Caso 1		Caso 2		Caso 3	
	Nota	Peso	Nota	Peso	Nota	Peso
Gravidade	4	1	4	1	5	1
Urgência	4	1	5	1	5	1
Tendência	5	1	5	1	5	1
Nota GUT da não conformidade	80		100		125	

Fonte: Autor.

Quadro 16 - Exemplo de nota GUT com a soma das notas dos campos de análise.

	Método GUT (G + U + T)					
	Caso 1		Caso 2		Caso 3	
	Nota	Peso	Nota	Peso	Nota	Peso
Gravidade	4	1	4	1	5	1
Urgência	4	1	5	1	5	1
Tendência	5	1	5	1	5	1
Nota GUT da não conformidade	13		14		15	

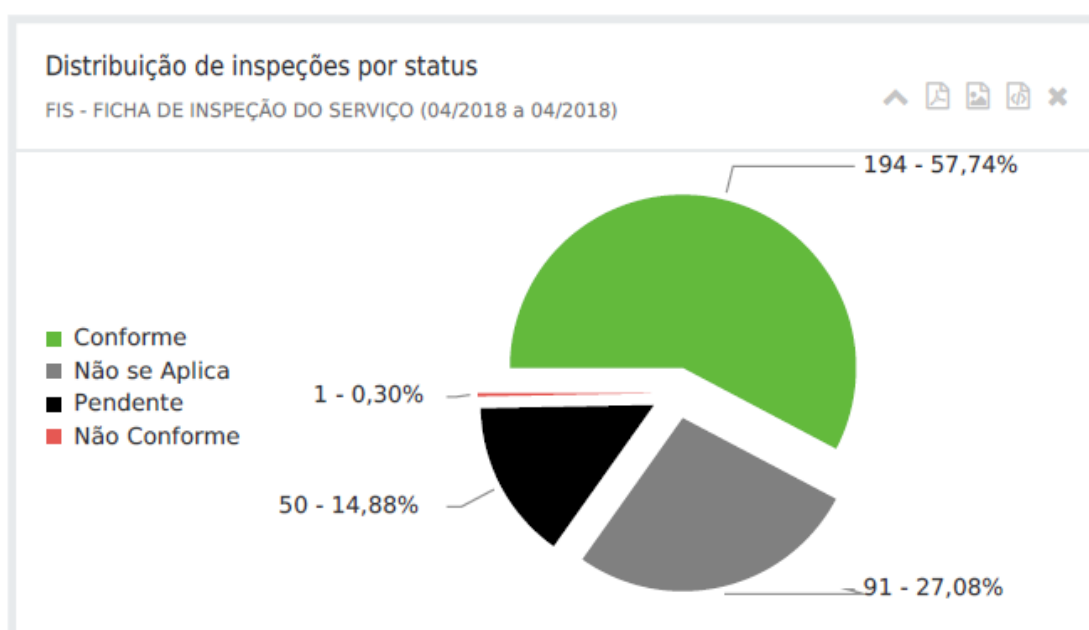
Fonte: Autor.

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES

O período de implementação contou com uma etapa de teste em uma das obras da empresa X. Durante esse período o autor do trabalho acompanhou a equipe responsável pelas inspeções dos serviços nas inspeções realizadas e juntamente com essa equipe aplicou o Método GUT nas não conformidades observadas.

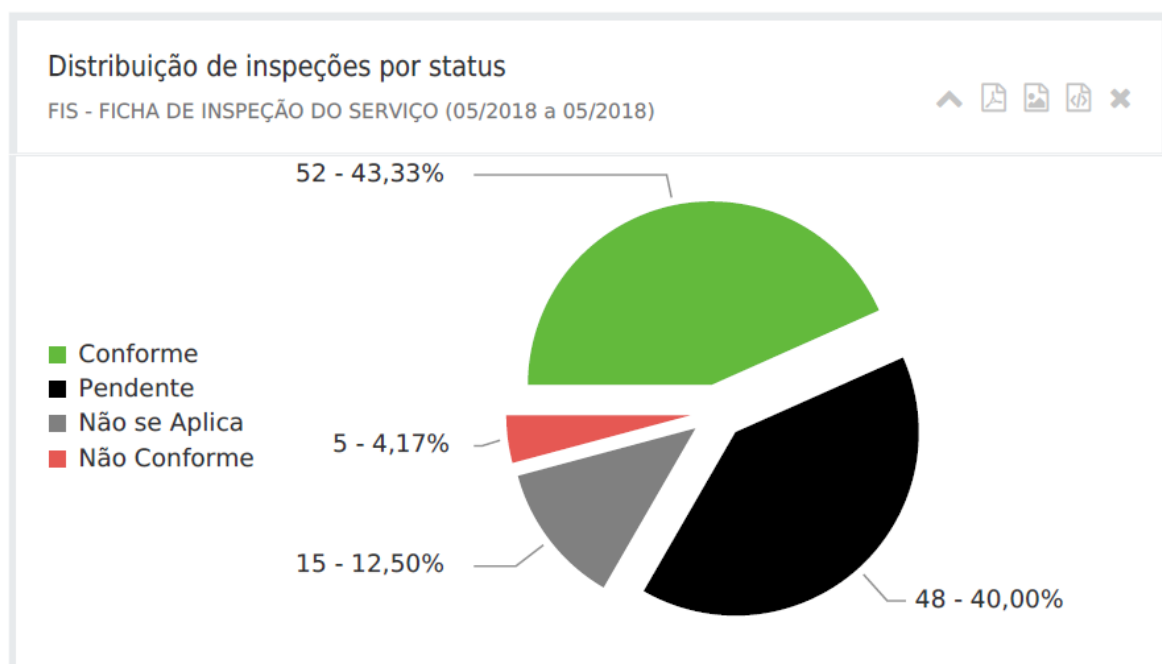
Um importante ponto a ser ressaltado é que a obra onde o estudo foi realizado estava na etapa inicial da estrutura e esse fato gerou como consequência uma baixa quantidade de inspeções disponíveis para aplicação do método proposto, além disso a quantidade de não conformidades encontradas foi igualmente baixa. Na Figura 23 e na Figura 24 é evidenciado a quantidade de inspeções realizadas nos meses de abril e maio da obra onde o método é avaliado.

Figura 23 - Distribuição de inspeções por status na obra do estudo no mês 04/18.



Fonte: Painel gerencial do software que faz a coleta de dados das fichas de inspeção.

Figura 24 - Distribuição de inspeções por status na obra do estudo no mês 05/18.



Fonte: Painel gerencial do software que faz a coleta de dados das fichas de inspeção.

Entretanto, mesmo com essa baixa quantidade de não conformidades geradas julgou-se necessário avaliar o uso do método uma vez que não se encontrou aplicações similares. Sendo assim, a implementação do método se deu com a realização das inspeções do serviço realizado para posterior análise e enquadramento das não conformidades nos 3 campos de análise para uma futura priorização das mesmas.

As inspeções das quais o método foi avaliado se deram na ficha de inspeção da estrutura do pilotis conforme mostrado no local, na Figura 25.

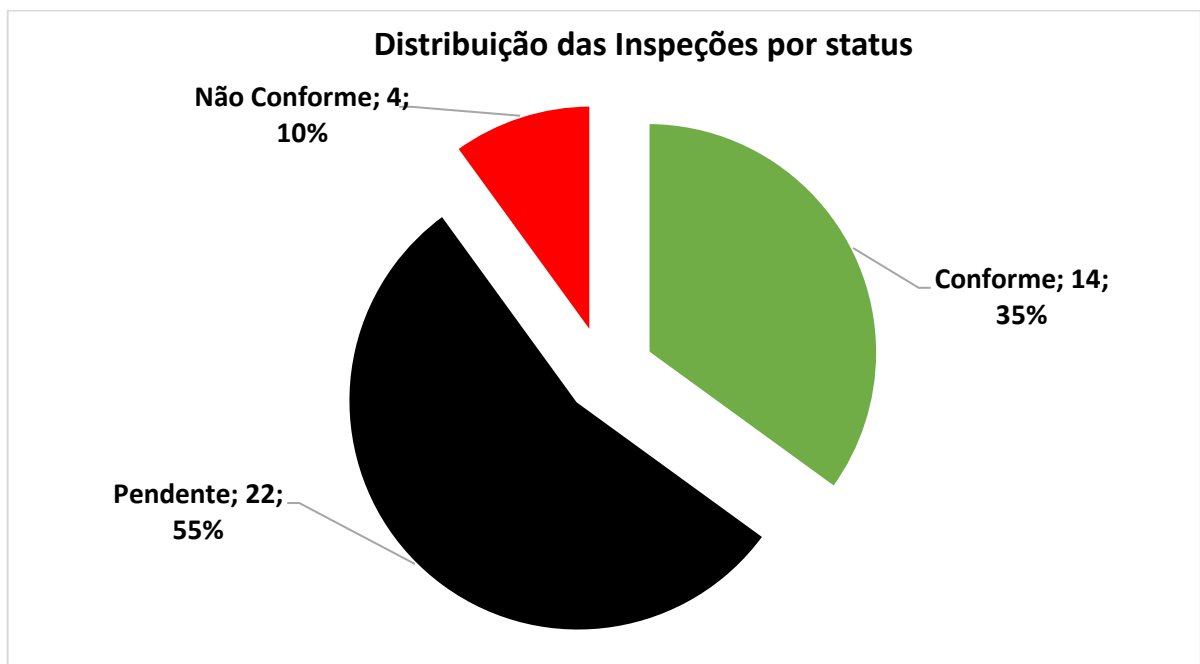
Figura 25 - Foto do local onde as inspeções foram realizadas.



Fonte: Autor, foto do dia 30/05/2018.

Como resultado das inspeções realizadas nessa etapa, obteve-se os seguintes resultados apresentados na Figura 26.

Figura 26 - Distribuição de inspeções por status das inspeções na etapa de implementação.






Fonte: Autor.

Vale ressaltar que a grande quantidade de itens pendentes nessas inspeções se dá ao fato de que na FIS utilizada nessa verificação há diversos quesitos que somente serão avaliados em outros momentos da execução da estrutura, como os itens relacionados às fôrmas e os relacionados ao controle do concreto. Na inspeção realizada durante o período do estudo foi inspecionado a execução de serviço da equipe de armadores.


Como o objetivo da etapa de implementação está voltada a avaliação das não conformidades tem-se na Figura 27 e na Figura 28 das quais, através dos relatórios gerados, apresentam-se a descrição das quatro não conformidades encontradas. Nas figuras a seguir, a indicação na cor vermelha ao lado do campo “Não conforme” significa que o item ainda foi resolvido, já a marcação em verde significa que o mesmo já foi resolvido.

Figura 27 - Relatório das não conformidades da FIS 50147.

Código	Data Início	Documento		
50147,	30/05/2018	FIS - 04 - EXECUÇÃO DE ESTRUTURA		
Responsável	Unidade	Local	SubLocal	
	EMBASAMENTO	PILOTIS	Indefinido	
Amostragem				
BLOCO A				
Pilares				
50147.1	<u>SEGURANÇA - EPI, EPC e limpeza</u>		Não Conforme	
			30/05/2018	
Descrição: Falta de proteção nas pontas dos vergalhões.				
Plano de ação: Solicitado a adequação ao armador.				
50147.7	<u>ARMADURA - Dimensão e posição</u>		Não Conforme	
			30/05/2018	
Descrição: P28, P20 - falta um estribo e um gancho; P13 - ganchos centrais fixados inadequadamente				
Plano de ação: Solicitado ao armador				
50147.8	<u>ARMADURA - Amarrações</u>		Não Conforme	
			30/05/2018	
Descrição: P34 - Espera não está fixada adequadamente.				
Plano de ação: Solicitado a adequação ao armador.				

Fonte: Adaptado do Sistema de gestão das Fichas utilizado pela Empresa X.

Figura 28 - Relatório das não conformidades da FIS 50148.

Código	Data Início	Documento		
50148,	30/05/2018	FIS - 04 - EXECUÇÃO DE ESTRUTURA		
Responsável	Unidade	Local	SubLocal	
	EMBASAMENTO	PILOTIS	Indefinido	
Amostragem				
BLOCO A				
Pilar P36				
50148.7	<u>ARMADURA - Dimensão e posição</u>		Não Conforme	
			30/05/2018	
Descrição: Esperas estavam no local errado; as barras que morrem e seguem ao final do pilar estavam em quantidades erradas; ganchos centrais fixados inadequadamente.				
Plano de ação: Solicitado ao armador preparar o local para fixar as esperas nos locais corretos, corrigir quantidades das barras e corrigir a posição dos ganchos centrais.				

Fonte: Adaptado do Sistema de gestão das Fichas utilizado pela Empresa X.

Apesar do local inspecionado ser de apenas um pavimento, de um dos blocos, surgiu a necessidade do preenchimento de mais de uma FIS devido a uma não conformidade encontrada em uma das armações de pilares verificadas. Como essa não conformidade, apesar de estar no mesmo quesito avaliado, ARMADURA – Dimensão e posição, diferiu em muito das demais encontradas, a equipe responsável pela avaliação julgou como necessário uma FIS específica para essa situação.

Como etapa subsequente das inspeções realizadas tem-se a análise específica de cada uma das não conformidades para a avaliação conforme os três campos de análise proposto pelo Método GUT no presente estudo.

4.3.1 Método GUT no item 50147.1 – Segurança – EPI, EPC e limpeza

Antes da aplicação do método julgou-se necessário uma descrição detalhada da não conformidade para o melhor entendimento no presente estudo. Sendo assim, segundo descrito no relatório da Figura 24, durante a realização das inspeções foram encontrados pontas das barras das armações sem a devida proteção exigida, conforme exposto na Figura 29.

Figura 29 - Pontas das barras sem proteção.



Fonte: Autor.

Apesar de ser uma região alta, parte superior da armação dos pilares do pilotis, em pouco tempo as fôrmas dos pilares e da laje serão montadas e um grande risco torna-se eminente se as devidas ações não forem tomadas. Além disso, não conformidades desse tipo também podem ser alvos de notificações em fiscalizações do Ministério do Trabalho. No Quadro 17 tem-se a avaliação dos campos de análise do Método GUT, o qual teve a sua gravidade, urgência e tendência avaliada pela Técnica de Edificações.

Quadro 17 - Avaliação dos campos de análise do Método GUT no item 50147.1 – Segurança – EPI, EPC e limpeza. Avaliados pela Técnica de Edificações.

Não conformidade - 50147.1 – Segurança – EPI, EPC e limpeza			
	Descrição	Nota	Considerações levantadas pelo profissional responsável pelas inspeções
Gravidade	Está relacionada aos impactos causados pela não conformidade nos próprios serviços avaliados. Ao tratar sobre a gravidade da não conformidade, foi levado em consideração o impacto que a não conformidade causa no desperdício de material, no desperdício de mão-de-obra e nos possíveis danos causados.	4	Segundo o responsável, a não conformidade avaliada, por tratar de questões relacionadas à segurança, envolve necessariamente uma alta gravidade por isso optou-se pela nota 4, mas encontrou-se uma certa dificuldade em enquadrar a situação nas escalas predeterminadas.
Urgência	Está relacionada à pressa de correção da não conformidade. Ao ser abordado sobre a urgência que se tem na correção de determinado serviço foi levado em consideração dois pontos principais, a importância que o serviço avaliado tem dentro do contexto global do planejamento do projeto e, além disso, o tempo que será necessário para o ajuste da não conformidade.	5	De forma similar ao campo da gravidade, por se tratar de um item do qual é envolvido questões de segurança optou-se pela nota máxima na urgência do item, mesmo que a demanda da mão-de-obra para adequação do item seja baixa, ou seja, a solução é rapidamente aplicada.
Tendência	Está relacionada à tendência de piora da não conformidade. Essa tendência de piora pode-se refletir na qualidade de serviços sucessores e pode ser entendido na tendência de não conformidades se repetirem quando há serviços que se repetem ao longo do projeto.	4	Ao ser avaliada a tendência de piora dessa não conformidades também encontrou-se uma dificuldade em enquadrar a situação nas escalas predeterminadas, entretanto julgou-se importante uma nota alta no campo da tendência já que os serviços de estrutura estão no começo, e sendo assim essa não conformidade pode se tornar corriqueira caso não se tenha uma ação corretiva, ou até preventiva, em relação a esse tipo de não conformidade.

Fonte: Autor.

4.3.2 Método GUT no item 50147.7 – Dimensões e posição

Conforme descrito no relatório da Figura 24, em algumas armações dos pilares estavam com um estribo a menos do que exigido em projeto. A aplicação do Método GUT será apresentado juntamente com o item 4.3.3 – Método GUT no item 50147.8 devido à similaridade da situação.

4.3.3 Método GUT no item 50147.8 – Amarrações

Conforme exposto no relatório da Figura 24, em uma das armações de um pilar as esperas advindas do bloco de fundação não estavam adequadamente fixadas. No Quadro 18 tem-se a avaliação do método GUT nas não conformidades 50147.7 e 50147.8.

Quadro 18 - Avaliação dos campos de análise do Método GUT nos itens: 50147.7 – Dimensões e posição; 50147.8 – Amarrações. Avaliados pela Técnica de Edificações.

Não conformidades: 50147.7 – Dimensões e posição; 50147.8 – Amarrações.			
	Descrição	Nota	Considerações levantadas pelo profissional responsável pelas inspeções
Gravidade	Está relacionada aos impactos causados pela não conformidade nos próprios serviços avaliados. Ao tratar sobre a gravidade da não conformidade, foi levado em consideração o impacto que a não conformidade causa no desperdício de material, no desperdício de mão-de-obra e nos possíveis danos causados.	2	O responsável pela inspeção acredita que a situação dos itens inspecionados se adequa a nota 2 da escala predeterminedada. Um importante ponto foi levantado já que não há tolerância no momento da inspeção por se tratar de uma informação de projeto, entretanto optou-se por essa nota levando em consideração que outras situações podem receber notas piores na gravidade.
Urgência	Está relacionada à pressa de correção da não conformidade. Ao ser abordado sobre a urgência que se tem na correção de determinado serviço foi levado em consideração dois pontos principais, a importância que o serviço avaliado tem dentro do contexto global do planejamento do projeto e, além disso, o tempo que será necessário para o ajuste da não conformidade.	2	Na avaliação desse item optou-se pela nota 2, mas a descrição predeterminedada não se enquadrou bem na situação avaliada pois apesar do serviço possuir grande importância no sequenciamento das atividades, foram necessárias apenas alguns minutos para adequação da situação avaliada.
Tendência	Está relacionada à tendência de piora da não conformidade. Essa tendência de piora pode-se refletir na qualidade de serviços sucessores e pode ser entendido na tendência de não conformidades se repetirem quando há serviços que se repetem ao longo do projeto.	3	O responsável pela inspeção acredita que a situação dos itens inspecionados se adequa a nota 3, da escala predeterminedada, ao referir-se à tendência de repetição da não-conformidade caso uma ação corretiva, e talvez preventiva, não seja realizada.

Fonte: Autor.

4.3.4 Método GUT no item 50148.7 – Dimensões e posição

Seguindo o exposto no relatório da Figura 25, em uma das armações dos pilares inspecionados haviam barras posicionadas inadequadamente, as barras das esperas oriundas dos blocos também estavam em locais errados assim como os ganchos centrais. No Quadro 19 tem-se a aplicação do método GUT na não conformidade 50148.7.

Quadro 19 - Avaliação dos campos de análise do Método GUT no item 50148.7 – Dimensões e posição. Avaliados pela Técnica de Edificações.

Não conformidades: 50148.7 – Dimensões e posição.			
	Descrição	Nota	Considerações levantadas pelo profissional responsável pelas inspeções
Gravidade	Está relacionada aos impactos causados pela não conformidade nos próprios serviços avaliados. Ao tratar sobre a gravidade da não conformidade, foi levado em consideração o impacto que a não conformidade causa no desperdício de material, no desperdício de mão-de-obra e nos possíveis danos causados.	4	O responsável pela inspeção acredita que a situação dos itens inspecionados se adequa a nota 4 da escala predeterminada.
Urgência	Está relacionada à pressa de correção da não conformidade. Ao ser abordado sobre a urgência que se tem na correção de determinado serviço foi levado em consideração dois pontos principais, a importância que o serviço avaliado tem dentro do contexto global do planejamento do projeto e, além disso, o tempo que será necessário para o ajuste da não conformidade.	3	Na avaliação desse item optou-se pela nota 3, mas a descrição predeterminada não se enquadrou bem na situação avaliada pois apesar do serviço possuir grande importância no sequenciamento das atividades, foi necessário menos de 1 hora para adequação da situação.
Tendência	Está relacionada à tendência de piora da não conformidade. Essa tendência de piora pode-se refletir na qualidade de serviços sucessores e pode ser entendido na tendência de não conformidades se repetirem quando há serviços que se repetem ao longo do projeto.	3	O responsável pela inspeção acredita que a situação dos itens inspecionados se adequa a nota 3, da escala predeterminada, ao referir-se à tendência de repetição da não-conformidade caso uma ação corretiva, e talvez preventiva, não seja realizada.

Fonte: Autor.

4.3.5 Comparação entre as Não Conformidades

Finalizadas as análises de cada uma das não conformidades encontradas nas inspeções realizadas, tem-se que a não conformidade que apresenta maior prioridade para resolução é a

50147.1 – Segurança – EPI, EPC e limpeza, com a nota do GUT de 80. De forma compilada o Quadro 20 apresenta as notas de cada uma das Não conformidades.

Quadro 20 - Resultado do Método GUT nas não conformidades.

	Método GUT (G x U x T)							
	50147.1- SEGURANÇA - EPI, EPC e limpeza		50147.7 - ARMADURA - Dimensão e posição		50147.8 - ARMADURA - Amarrações		50148.7 - ARMADURA - Dimensão e posição	
	Nota	Peso	Nota	Peso	Nota	Peso	Nota	Peso
Gravidade	4	1	2	1	2	1	4	1
Urgência	5	1	2	1	2	1	3	1
Tendência	4	1	3	1	3	1	3	1
Nota GUT da não conformidade	80		12		12		36	

Fonte: Autor.

4.4 AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO

A avaliação do sistema implementado é feita sob duas principais características, a primeira é sobre a aplicabilidade do método proposto e a segunda sobre os resultados que podem ser agregados.

Sendo assim, na aplicação do método para avaliação das não conformidades percebeu-se, pelo autor do estudo e pela técnica de edificações, que em algumas situações as escalas não abrangiam a situação avaliada. Tal situação ocorreu, por exemplo, quando avaliado questões relacionadas à segurança, que apesar de estarem inseridas nas fichas de inspeções de serviço utilizadas no estudo não inspecionam a qualidade do serviço, mesmo sendo um controle importante.

No campo de análise da Urgência percebeu-se também, pelo autor do estudo e pela técnica de edificações, que as descrições das escalas propostas não eram as mais adequadas. Por exemplo, na nota 1 há a descrição de atividades que gastam pouco menos de uma hora e na nota 2 há a descrição que o tempo de reparo é de um dia, no entanto, nas inspeções realizadas o tempo de reparo durou de 5 minutos a até 30 minutos. Sendo assim, talvez uma alteração na descrição da nota 1, para a escala de tempo de pouco minutos, e na nota 2, para escala de tempo para menos de uma hora, tornasse a escala mais aplicável.

Além desses pontos levantados, há uma questão importante que é sobre a operação do sistema. Conforme descrito anteriormente as avaliações não foram realizadas no momento da realização das inspeções e foram feitas a parte do sistema já utilizado. Na opinião do autor e

dos responsáveis pelas inspeções, uma avaliação desse tipo deveria estar intrínseca no sistema utilizado para evitar retrabalhos e facilitar a interpretação dos dados gerados. Ou seja, o sistema atual da empresa pode ser aprimorado ao ser inserida um campo avaliação, no software que controla a qualidade, a fim de ser levada em conta a GUT das não conformidades.

Por fim, sobre a aplicabilidade do método, percebe-se que para o uso ideal das escalas a equipe responsável pelas inspeções e pela gestão da obra devam estar alinhadas. Esse ponto é importante pois entende-se que na aplicação do Método GUT não existe uma nota necessariamente correta, isso depende do nível crítico dos avaliadores, portanto o alinhamento é fundamental.

Sobre os resultados gerados pelo método, o autor buscou, através de entrevistas informais com os gestores de obras da Empresa X, entender quais são as vantagens da aplicação do referido método. Com isso, entre os pontos levantados está o benefício direto da informação de qual não conformidade possui prioridade dentre todas.

Além desse benefício, foi levantado também que o dado gerado na aplicação do Método GUT pode facilitar a interpretação de ocorrência em obra pelos outros setores da Empresa X. Isso aconteceria pois, além dos números de não conformidade, seria gerado um indicativo dos riscos gerados por cada ocorrência, facilitando a visualização do que acontece em obra.

Para finalizar, como último ponto dos resultados, têm-se as possibilidades geradas a partir de um novo dado coletado. Como exemplo desse item, pode-se colocar a interpretação das necessidades de ações preventivas da qualidade a partir das não conformidades que geram maior risco no Método GUT.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como conclusão do presente trabalho tem-se que o objetivo geral e os objetivos específicos foram alcançados.

Começando com os objetivos específicos, o diagnóstico do sistema de controle da qualidade de serviços foi realizado através da metodologia pesquisa-ação, no qual a etapa de análise de dados foi concretizada comparando o fluxo de informações do processo com o referencial teórico da área. Sendo assim, os objetivos específicos de elaborar um diagnóstico sobre o sistema de controle de qualidade de serviço da empresa objeto de estudo e comparar o fluxo de informação do processo do sistema de controle de qualidade de execução de serviços da empresa objeto de estudo com o referencial teórico da área, foram alcançados.

Nesse diagnóstico realizado percebeu-se que há um comprometimento por parte dos funcionários para com o Sistema de Gestão da Qualidade da empresa. Além disso, a visão dos mesmos sobre as dificuldades que a Empresa X possui para a funcionalidade do Sistema de Gestão da Qualidade contribui para a busca por melhorias nos sistemas, um dos exemplos desse ponto é a operação e gestão das fichas de inspeções de serviços através de aplicações móveis.

A partir do diagnóstico realizado, duas oportunidades de melhorias foram observadas, sendo assim o terceiro objetivo específico também foi alcançado. Conforme descrito no início do presente trabalho o terceiro objetivo específico é elencar possíveis oportunidades de melhorias para o sistema de controle de qualidade de execução de serviços.

Seguindo a metodologia da pesquisa-ação, a implementação de uma das possíveis melhorias foi realizada com base nas oportunidades observadas, a aplicação de método de priorização de riscos através do Método GUT. Sendo assim, o objetivo geral foi cumprido na etapa de planejamento da ação da metodologia pesquisa-ação, o referido objetivo é de propor um modelo de priorização de não conformidade no sistema de controle de qualidade de serviço utilizado em uma construtora de médio porte.

Na etapa de implementação, o Método GUT foi aplicado nas não conformidades inspecionadas. Sendo assim, o quarto objetivo específico foi atingido, do qual o objetivo específico é aplicar o modelo em obra.

Na aplicação do Método GUT foi avaliado que nem todas as situações conseguiram ser abrangidas de maneira adequada, pela descrição dos campos de análise e pela descrição das escalas das notas sugeridas. Como avaliação dessa situação, foi levantado que a equipe deve se alinhar em relação ao uso da escala e que os campos de análise devam ser adaptados caso tenha-se o interesse de analisar quesitos de segurança, conforme o uso da Empresa X.

Além disso, foi levantado mais um importante ponto para a operação do sistema. A aplicação do Método GUT deve ser inerente ao sistema utilizado para as inspeções, assim evita-se retrabalho e seus dados podem ser devidamente utilizados nos próprios painéis gerenciais, sendo assim, para o uso do método torna-se necessário desenvolver uma maneira de operacionalizá-lo. Tais pontos de melhorias e feedbacks do sistema revelam que o último ponto dos objetivos específicos foi atingido, realizar avaliação do modelo proposto, coletando feedbacks e buscando pontos a serem aprimorados.

Para finalizar as conclusões, tem-se que além dos resultados obtidos diretamente dos objetivos predeterminados, pode-se inferir através da avaliação da implementação do Método GUT nas não conformidades de serviço que os resultados dessa aplicação justificam a sua aplicação em obra.

A partir do desenvolvimento do presente trabalho, o autor levantou algumas sugestões para desenvolvimento de trabalhos futuros:

- Implementar um sistema de necessidade de realização de inspeções de serviço a partir do cronograma de obra;
- Aplicação do Método GUT em não conformidade de serviço em larga escala;
- Aplicação do Método GUT para avaliação de não conformidade de inspeções ligadas a Saúde e Segurança do Trabalhador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOPYAN, Vahan. Apresentação. In: SOUZA, U. E. Lemes de. **Como reduzir as perdas nos canteiros – Manual de gestão do consumo de materiais na construção civil**. 1 ed. São Paulo: Editora Pini, 2005
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO: 9000: Sistema de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário**. 26p. Rio de Janeiro, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO: 31000: Gestão de riscos - Princípios e diretrizes**. 32p. Rio de Janeiro, 2009.
- BERNARDES, Claudio, et al. **Qualidade e o custo das não-conformidades em obra de construção civil**. 1 ed. São Paulo: editora Pini, 1998. 90p.
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção (Ed.). **Taxa de variação – Setores e construção civil**. [x.l.s]: CBIC, 2018. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/home/>. Acesso em: 05 de mai. 2018.
- COUGHLAN, P.: COUGHLAN, D. **Action research for operations management**. International Journal of Operation Production Management, v.22, p.220-240, 202.
- GONZALEZ, Edinaldo Favareto. **Aplicando 5s na construção civil**. 3 ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2017. 134p.
- ISATTO, Eduardo et al. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. Porto Alegre: SEBRAE-RS, 2000.
- JUNGLES, A. E.; AVILA, A. V. **Gerenciamento na Construção Civil**. Chapecó: UNICHAPECÓ - Argos editora universitária, 2006. 270p.
- KEPNER, C., TREGOE, B. **O administrador racional**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1984. 222 p.
- KOSKELA, Lauri. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. 72p. Stanford University, 1992.
- MOURA, Guilherme H. M. de. **Diretrizes, Roteiro e Proposta de Laudo para Inspeções prediais**. Trabalho de Conclusão de Curso. UFSC, 2017.
- Ministério das Cidades. Regimento Geral-Regimento Específico da Especialidade Técnica Execução de Obras, PBQP-H - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat. Brasília: 2017.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- PICCHI, Flávio Augusto. **Sistema de Qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1993.

PMI®, Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – Guia PMBoK®.2017.** Sexta edição.

ROCHA, M. Q. N. da. **Elaboração de Indicadores e Uso de Ferramentas de Controle da Qualidade na Execução de Obras Prediais.** 2007. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ.

SOUZA, Roberto de. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistema de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** São Paulo: EPUSP, 1997.

SOUZA, Roberto de; MEKBEEKIAN, Geraldo. **Entraves comportamentais e de gestão na implantação de sistemas da qualidade em empresas construtoras.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, IV, 1995, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro-RJ, 1995.p.237-242.

SOUZA, U. E. Lemes de. **Como reduzir as perdas nos canteiros – Manual de gestão do consumo de materiais na construção civil.** 1 ed. São Paulo: Editora Pini, 2005.

SOTILLE, Mauro Afonso (2014). **Ferramenta GUT – Gravidade, Urgência e Tendência.** Disponível em: <www.pmtech.com.br>. Acessado em 22 de março e 2018.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** São Paulo: Cortez, 1985.

XAVIER, C. A. Kita. Prefácio. In: GONZALEZ, Edinaldo Favareto. **Aplicando 5s na construção civil.** 3 ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2017. 134p.

ANEXO A

Nome: _____

Cargo: _____

- 1) Quais são as principais vantagens para a organização estar certificada na ISO 9001 e no PBQP-H?
- 2) Como é feito o compartilhamento das informações do Sistema de Gestão da Qualidade para os funcionários?
- 3) Quais os principais desafios na manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade?
- 4) Sobre o uso da Fichas de Inspeção de Serviços, quais são os principais desafios para a operação do sistema?
- 5) Você acredita que há oportunidades de melhorias no uso das Fichas de Inspeção de Serviços? Se sim, quais?
- 6) Qual tipo de saída de informações seria a ideal para as Fichas de Inspeção de Serviços?
- 7) Você acredita que há a necessidade de uma metodologia de priorização das não conformidades geradas pela Fichas de Inspeção de Serviços?
- 8) Há alguma consideração a mais que você acredita ser importante sobre o Sistema de Controle da Qualidade da Execução dos Serviços?