

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

THALITA AYRES DO NASCIMENTO

**SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E A SUA INFLUÊNCIA  
NA MELHORIA DO PROCESSO DE PROJETOS EM OBRAS DE  
EXECUÇÃO DE EDIFÍCIOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Curitiba**

2013

THALITA AYRES DO NASCIMENTO

**SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E A SUA INFLUÊNCIA  
SOBRE O PROCESSO DE PROJETOS EM OBRAS DE EXECUÇÃO  
DE EDIFÍCIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso de Engenharia de Produção Civil, do Departamento Acadêmico de Construção Civil – DACOC - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Curitiba.

Orientador: Prof Cezar Augusto Romano, Dr.

**Curitiba**

2013

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que grandiosamente ou sutilmente fizeram parte dessa fase da minha vida que agora se encerra também através da finalização deste trabalho.

Gostaria de agradecer meu orientador, Professor Doutor Cezar Augusto Romano pela atenção especial, incentivo e por ter me mostrado a beleza das descobertas que apenas uma pesquisa acadêmica pode oferecer.

Agradeço também à empresa e profissionais que acreditaram nos frutos da minha pesquisa e contribuíram, dedicando seu tempo para responder aos meus questionários.

Aos meus amigos, Bruna Macedo, Giuliana Protzek, Lucas Goularte por estarem presentes nos melhores e piores momentos, mas sempre torcendo pelo meu sucesso.

Ao Hélio, meu companheiro, por ter tido a paciência de ouvir as várias ideias e descobertas sobre o meu trabalho e também pela contribuição que me deu através de visualizações diferentes para as dificuldades que eu encontrei durante o estudo.

E finalmente, a minha tia Tania, que apesar de não ter auxiliado diretamente na minha pesquisa, me fez entender pelo o que vale lutar, que nesse caso, não era o fim da pesquisa, mas o início da formação de uma profissional de valor, que ama o que faz e que lutará sempre pela melhoria do seu trabalho e da vida dos que estão ao seu redor.

## RESUMO

Com o aquecimento econômico do setor da Construção Civil no Brasil, surge a necessidade de que as empresas consigam resultados cada vez melhores, em menor prazo, com menor custo e melhor qualidade. O que se percebe, porém, é que o atendimento à elevada demanda e aos curtos prazos impossibilitou o planejamento adequado de alguns processos necessários ao correto desenvolvimento de um empreendimento. No caso de projetos e execução, percebe-se um distanciamento entre essas etapas, um voltado exclusivamente à execução e outro a representação do produto. Neste contexto, o presente trabalho traz de um estudo de caso conduzido junto a uma empresa de construção de edifícios, localizada na cidade de Curitiba-PR, e tem por objetivo propor ferramentas, orientações e alterações no sistema de gestão atual da empresa, utilizando os princípios de atendimento aos requisitos da ISO 9001:2008 e PBQP-H no que diz respeito ao planejamento, elaboração, verificação e validação de projetos em obra. Para tal foi realizada uma pesquisa de campo, através de aplicação de questionários, na qual se buscou identificar a visão dos profissionais envolvidos nesse processo. Traz como resultado um panorama das oportunidades de melhorias encontradas, tais como a necessidade de acompanhamento do processo por um profissional que tenha a visão macro dos processos e do registro de ocorrências de projetos para retroalimentação e prevenção em futuros empreendimentos.

**Palavras-chave:** Gestão de projetos, Sistemas de Gestão, Construção Civil.

## **ABSTRACT**

With the economic boom in the sector of Construction in Brazil, comes the need for companies to better results in less time, with less cost and better quality. What is noticeable, however, is that the care of the high demand and short deadlines prevented proper planning of some processes necessary for the proper development of an enterprise. In the case of projects and implementation, one perceives a gap between these steps, one dedicated exclusively to running and another representation of the product. In this context, the present work is a case study of a construction company building located in the city of Curitiba-PR and aims to propose tools, guidelines and changes the current management system of the company, using the principles of meeting the requirements of ISO 9001:2008 and PBQP-H with respect to the planning, development, verification and validation of projects under construction. For this we conducted a field survey through questionnaires, which aimed to identify the views of professionals involved in this process. Provides an overview as a result of improvement opportunities found, the need for monitoring of the process by a professional who has a macro view of processes and reporting incidents of projects for feedback and prevention in future endeavors.

**Palavras-chave:** Project Management, Management Systems, Civil Construction.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- A EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS E APLICAÇÃO DA QUALIDADE .....	26
FIGURA 2	- ESQUEMA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO.....	59

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – CONTRIBUIÇÃO PARA O PIB CLASSE INDUSTRIAL POR ATIVIDADE – MÉDIA ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2009 .....	17
GRÁFICO 2 - AUMENTO NA ECONOMIA (PIB) DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL ENTRE OS ANOS DE 2000 A 2011 EM MILHÕES DE REAIS. ....	18
GRÁFICO 3 – INTERFACES DE PROJETO SEGUNDO SEU ESFORÇOS E ANDAMENTO. ....	23
GRÁFICO 4 – PROPORÇÃO DE PLANOS DE AÇÃO DESENVOLVIDOS PARA PROJETOS CONFORME A SUA ORIGEM NO PERÍODO DE JUL/2011 A MAR/2013.....	38
GRÁFICO 5 – PROPORÇÃO DE PLANOS DE AÇÃO DESENVOLVIDOS PELAS OBRAS (MÉDIA PONDERADA) CONFORME A SUA ORIGEM, NO PERÍODO DE JUL/2011 A MAR/2013 .....	39
GRÁFICO 6 – AUXÍLIO DO SISTEMA DE GESTÃO NAS ATIVIDADES DO PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA E COORDENAÇÃO DE PROJETOS.....	41
GRÁFICO 7 – FREQUENCIA COM QUE SÃO ENCONTRADAS DIVERGÊNCIA ENTRE INFORMAÇÕES RELACIONADAS À PROJETOS PARA OS ENGENHEIROS DE OBRA.....	43
GRÁFICO 8 – FREQUENCIA COM QUE SÃO ENCONTRADAS INCOMPATIBILIDADES NOS PROJETOS DE OBRA (FÔRMA PRONTA, ESCORAMENTO, ETC) PARA OS ENGENHEIROS DE OBRA .....	43
GRÁFICO 9 – FATORES DE MAIOR INFLUÊNCIA SOBRE A DIVERGÊNCIA DE INFORMAÇÕES EM FASE AVANÇADA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS .....	44
GRÁFICO 10 – FATORES DE MAIOR INFLUÊNCIA SOBRE A DIVERGÊNCIA DE INFORMAÇÕES EM FASE AVANÇADA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS .....	46
GRÁFICO 11 – FREQUENCIA COM QUE SÃO ENCONTRADAS INCOMPATIBILIDADES NOS PROJETOS DE OBRA (FÔRMA	

PRONTA, ESCORAMENTO, ETC) PARA OS ENGENHEIROS DE OBRA. 47

GRÁFICO 12	– FREQUÊNCIA COM QUE SÃO CONFERIDOS OS ESCOPOS DE PROJETOS .....	48
GRÁFICO 13	– FREQUÊNCIA COM QUE SÃO CONFERIDOS OS PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS .....	49
GRÁFICO 14	– AÇÕES A CURTO PRAZO PARA REDUÇÃO DAS FALHAS DE EXECUÇÃO ADVINDAS DE PROJETOS.....	50
GRÁFICO 15	– AÇÕES A LONGO PRAZO PARA REDUÇÃO DAS FALHAS DE EXECUÇÃO ADVINDAS DE PROJETOS.....	51

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	– SEÇÕES DA NBR ISO 9001, SEUS ASSUNTOS E OBJETIVOS.	29
QUADRO 2	– SEÇÕES DO PBQP-H RELACIONADOS A EXECUÇÃO DE OBRA .....	30
TABELA 1	– PORCENTUAL DE OCORRÊNCIAS POR OBRA APONTADAS EM AVALIAÇÕES NO PERÍODO DE JULHO DE 2011 A MARÇO DE 2013 .....	37
QUADRO 3	– RÓTULO DAS ESCALAS INTERMEDIÁRIAS ADOTADAS PARA ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS, CONFORME TIPO DE PERGUNTA .....	40
QUADRO 4	–SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA COM RELAÇÃO AOS PROCESSOS DE PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRA.....	52
QUADRO 5	– INVESTIGAÇÃO DAS CAUSAS-RAÍZES DOS PROBLEMAS APONTADOS PELA ANÁLISE DOS DADOS .....	53
TABELA 2	– INDICADORES DE PROJETOS: CONTROLE DE CRONOGRAMA, FINALIZAÇÃO, AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES E ORÇAMENTOS .....	56

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	– PORCENTUAL DE OCORRÊNCIAS POR OBRA APONTADAS EM AVALIAÇÕES NO PERÍODO DE JULHO DE 2011 A MARÇO DE 2013 .....	37
TABELA 2	– INDICADORES DE PROJETOS: CONTROLE DE CRONOGRAMA, FINALIZAÇÃO, AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES E ORÇAMENTOS .....	56

## LISTA DE SIGLAS

- ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AEQ:** Avaliação da Qualidade de Execução
- AsBEA:** Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura
- FNQ:** Fundação Nacional da Qualidade
- FVS:** Ficha de Verificação de Serviço
- IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ISO:** International Organization Standardization
- NR:** Norma regulamentadora
- NBR:** Norma Brasileira
- PBQP-H:** Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
- PES:** Procedimento de Execução de Serviços
- PMBOK:** Project Management Body of Knowledge
- SiAC:** Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
- SIG/SGI:** Sistema Integrado de Gestão
- UTFPR:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1. PROBLEMÁTICA .....	12
1.2. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	14
1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA .....	14
1.3.1. Objetivo Geral.....	14
1.3.2. Objetivos Específicos .....	15
1.4. JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES .....	15
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>17</b>
2.1. CONSTRUÇÃO CIVIL .....	17
2.2. PROJETOS .....	19
2.3. GERENCIAMENTO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS .....	21
2.4. SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADOS.....	23
2.5. Sistema de Gestão da Qualidade .....	25
2.6. Qualidade, Construção e Projetos segundo a ISO 9001:2008 e o PBQP-H .....	31
<b>3. MÉTODO DA PESQUISA .....</b>	<b>33</b>
<b>4. ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
4.1. OCORRÊNCIAS DE PROJETOS.....	36
4.1.2. Plano de Ação e Melhoria.....	38
4.2. QUESTIONÁRIOS.....	39
4.2.1. Visão Macro do Ciclo Produtivo.....	40
4.2.2. A efetividade do atual processo de projetos, incluindo visão de atuação do Sistema de Gestão .....	40
4.2.3. Oportunidades de melhoria dos processos .....	49
4.3. DIAGNÓSTICO .....	51
4.3.1. Investigação de Causas Raízes .....	52
4.4. COMPARAÇÕES DOS DADOS E A INTERPRETAÇÃO PBQPH E ISO 9001	53
4.5. FERRAMENTAS E ORIENTAÇÕES .....	55
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>60</b>

<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO 4 .....</b>	<b>73</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. PROBLEMÁTICA

O aquecimento do mercado imobiliário ocorrido no Brasil nos últimos anos trouxe às empresas da construção civil uma preocupação maior no que diz respeito à diferenciação de seus produtos. Por conta disso, estas empresas passaram a demandar “a capacidade de articularem globalmente os intervenientes nos seus processos de produção na busca por qualidade dos produtos, eficiência e flexibilidade na produção” (FABRICIO, 1998).

Para Vargas (2005) a pressão dessas mudanças traz a necessidade de que as empresas consigam resultados cada vez melhores, em menor prazo, com menos custo e melhor qualidade. Este fato pode ser visto de forma positiva em função dos benefícios gerados no produto final para os clientes consumidores.

A obtenção de certificações como as da série ISO 9000 ou conceitos elevados no PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) passou a ser vista com maior atenção pelas empresas do ramo, visto que estas podem ser um dos diferenciais analisados pelo cliente final. Palmisano (2004) complementa que muito além da busca pela diferenciação, a qualidade passa agora a ser condição de preexistência. Melhado (1999) afirma que essa perspectiva tem uma “importância como referencial para o setor”.

Segundo Limmer (1997) os cidadãos de uma maneira geral passaram a ter aspiração por qualidade, como resultado da acelerada troca de informações que o mundo moderno propicia.

O almejo por certificações da qualidade pelas empresas resulta na implantação de sistemas de gestão que abrangem desde a definição do produto até o atendimento ao cliente no pós-ocupação da edificação.

Dentre as ferramentas da qualidade utilizadas na implantação de sistemas de gestão encontram-se ciclos PDCA que resumidamente envolvem o planejamento, execução, controle e melhoria de ocorrências; formulários para padronização de análise e arquivamento de dados; Procedimentos de Execução de Serviços (PES) que tem por objetivo descrever a forma como deverá ser executada determinada tarefa e as FVS (Fichas de Verificação de Serviço) ou AEQ (Avaliação da Qualidade

de Execução) cuja a função é verificar a conformidade de execução do serviço segundo o descrito na respectiva PES.

Tanto a utilização dessas ferramentas quanto a implantação de um sistema de gestão como um todo, segundo Gehbauer (2002), tem como finalidade alcançar um dos principais objetivos do planejamento prévio que é melhorar a qualidade da produção.

Observa-se, no entanto, que essa finalidade nem sempre é compreendida pelos usuários dessas ferramentas, os quais passam a percebê-las apenas como meios à obtenção de certificações e conseqüentemente as fazem perder boa parte de sua importância.

Erroneamente e com frequência, afirma Ribeiro Neto (2008), a aplicação das ferramentas de um sistema de gestão integrado é tratada de forma mecânica e não internalizada. Para o autor, a efetivação do objetivo da implantação desses sistemas se dá somente quando a finalidade do mesmo é amplamente entendida e não apenas memorizada.

No quesito projeto, construtoras de grande porte já têm se atentado ao fato de que projetos básicos como Arquitetônico, Hidráulico, Elétrico e Estrutural já não são mais suficientes para que um empreendimento seja executado conforme os padrões esperados.

Neste contexto, surge o aumento da utilização de projetos de consultoria, como é o caso dos projetos de produção, como os de fachada, caixilhos, alvenaria, piso, que dentre outros objetivos tendem a enquadrar as informações existentes em ramos de estudo mais delimitados, aumentando o nível de detalhamento dos projetos e conseqüentemente a quantidade e a qualidade das informações envolvidas no mesmo.

Outros impactos no desenvolvimento dos projetos surgem frente a uma maior exigência dos clientes que passam a buscar maneiras para tornar o produto comprado exclusivo e adaptado as suas necessidades. Para atender a essas exigências, o produto já deve ser concebido prevendo maior flexibilidade de escolha por parte do cliente final.

Dessa forma, surgem alternativas tais como criar opções de planta, onde se pode optar por um número determinado de arranjos na planta (com a retirada ou inclusão de alvenarias) além da venda de kit de acabamento, que podem alterar ou incluir tipos diferenciados de pisos, azulejos ou bancadas antes da entrega.

Apesar dessas alternativas serem apresentadas apenas como alterações arquitetônicas, há inevitavelmente impactos em outros projetos. Isso por que, por exemplo, para o caso de alterações dos ambientes com a retirada de alguma alvenaria, devem-se ser estudadas as possíveis utilizações para o novo ambiente e conseqüentemente as instalações que ele então exigirá, gerando como resultado normalmente, um projeto diferenciado para cada opção escolhida.

Peralta (2002) resume essas tendências quando afirma que a qualidade do projeto está intimamente ligada a decisão final do cliente, além de influenciar a eficiência da obra.

Todas essas mudanças ocorridas em nível de qualidade e atendimento às expectativas dos clientes vem a aumentar a complexidade dos projetos e por conseqüência, da sua execução.

## 1.2. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Este trabalho está delimitado pelo estudo do gerenciamento das interfaces entre as diferentes especialidades técnicas de projetos de obras de construção de edifícios e a real necessidade das atividades no canteiro de obra, tomando como estudo de caso uma empresa da região sul do país direcionada para empreendimentos de médio-alto padrão.

Neste contexto surge a pergunta de pesquisa. Como diminuir as falhas de execução de projetos em obras residenciais provenientes da má interpretação e compatibilização de projetos?

## 1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA

### 1.3.1. Objetivo Geral

Propor ferramentas, orientações e alterações do sistema de gestão atual da empresa, utilizando os princípios de atendimento aos requisitos da ISO 9001:2008 e PBQP-H no que diz respeito ao planejamento, elaboração, verificação e validação de projetos em obra.

### 1.3.2. Objetivos Específicos

Identificar os erros recorrentes advindos de projetos em empresas de construção civil.

Identificar as causas dos erros decorrentes de projetos.

Analisar a estrutura da qualidade já existente com o intuito de avaliar o seu desempenho com relação ao processo de projetos e as possíveis oportunidades de melhoria.

## 1.4. JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

A utilização de ferramentas da qualidade na solução de problemas recorrentes na construção civil se mostra interessante visto que um dos princípios básicos da manutenção de bom sistema de gestão é que o mesmo seja melhorado continuamente de modo a atender e englobar todas as necessidades percebidas durante sua utilização.

Considerando que apesar da empresa estudada dedicar atenção especial à compatibilização de projetos e à melhoria do projeto destinado à execução, ainda ocorrem erros de execução por conta de projetos, pode-se afirmar que este é um problema recorrente.

Essas ocorrências de projeto podem ser analisadas e controladas pela implantação de uma ferramenta de gestão. Isto se mostra oportuno visto os impactos causados por falhas recorrentes de projetos, afetando muitas vezes, os custos, prazos e qualidade do produto final, impactando diretamente a competitividade das empresas perante o mercado.

Conforme ressalta Melhado (1999) a introdução de sistemas de gestão pode estar relacionada com projetos, de forma a melhorar a prática do mesmo e da sua execução.

Neste contexto, o presente estudo gerou orientações e ferramentas que possibilitam a diminuição de retrabalhos, cujos custos seriam maiores do que da implantação das mesmas, podendo ainda ser aplicada a outras empresas da construção civil.

## 1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho foi composto por duas etapas. A primeira consistiu em apresentar o ambiente no qual o trabalho está inserido assim como buscou dados para a confirmação da problemática encontrada. A segunda teve por finalidade analisar as principais causas das falhas de execução advindas de projetos e desenvolver uma metodologia para criação de ferramentas de gestão e orientações que visem analisar e controlar esses problemas. Estas duas etapas resultaram em capítulos dos quais os capítulos um e dois fazem parte da primeira etapa e os capítulos três, quatro e cinco fazem parte da segunda etapa. Os mesmos serão descritos a seguir.

O capítulo um apresenta a problemática da pesquisa, bem como seus objetivos e sua justificativa de desenvolvimento.

No capítulo dois são apresentadas as referências teóricas que ressaltam a necessidade da condução de pesquisas acerca do ambiente competitivo no qual o trabalho está inserido, ou seja, o mercado da construção civil, as novas necessidades e exigências dos clientes, os impactos na elaboração de projetos, assim como a realidade dos sistemas de gestão aplicados à construção assim como trazem conceitos importantes para o entendimento dos capítulos seguintes.

No terceiro capítulo são expostos os métodos utilizados para a coleta e análise de dados, bem como é realizada a descrição da empresa estudada, sua atuação no mercado da construção, ferramentas utilizadas atualmente em relação à integração e compatibilização de projetos assim como seu sistema de gestão.

Já no capítulo quatro, são analisados os dados que contenham informações relevantes sobre o impacto das falhas de projeto em execução de obra, assim como apresenta uma análise da atual situação do sistema de gestão voltado para os processos de projetos. Esses dados são utilizados para validar a aplicabilidade da proposta e elaborar as ferramentas e orientações propostas como forma de redução dos incidentes de obra.

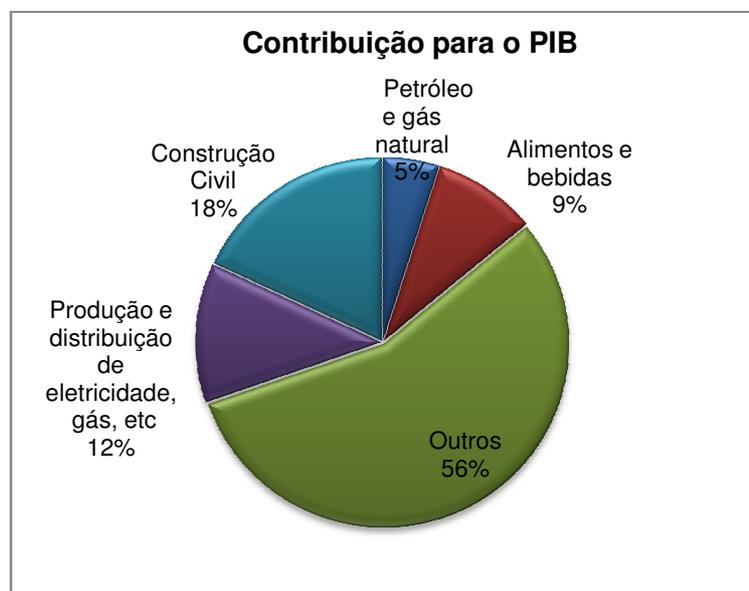
No último capítulo, o cinco, são apresentadas as considerações finais do trabalho, análises realizadas e resultados obtidos através da coleta de dados. De forma resumida, o capítulo tem o intuito de sintetizar as informações e apresentar um parecer sobre a pesquisa.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda os principais conceitos sobre os temas que fundamentam esta pesquisa, abrangendo a Construção Civil, Projetos, Gerenciamento e Compatibilização de Projetos, Sistemas de Gestão Integrados e as considerações da ISO e do PBQP-H sobre projetos, auxiliando o entendimento dos conceitos e considerações desenvolvidos na proposta deste trabalho.

### 2.1. CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo dados do IBGE, a construção civil é responsável pela maior contribuição para o PIB dentre as atividades industriais (que representa 28% do total) e acima de todas as atividades agropecuárias (6% do total). Apenas perde para a classe de serviços, em especial para o comércio e as atividades imobiliárias que contribuem com 66% do PIB total. O Gráfico 1 apresenta os pesos de contribuição em percentual das atividades industriais para o PIB do setor.

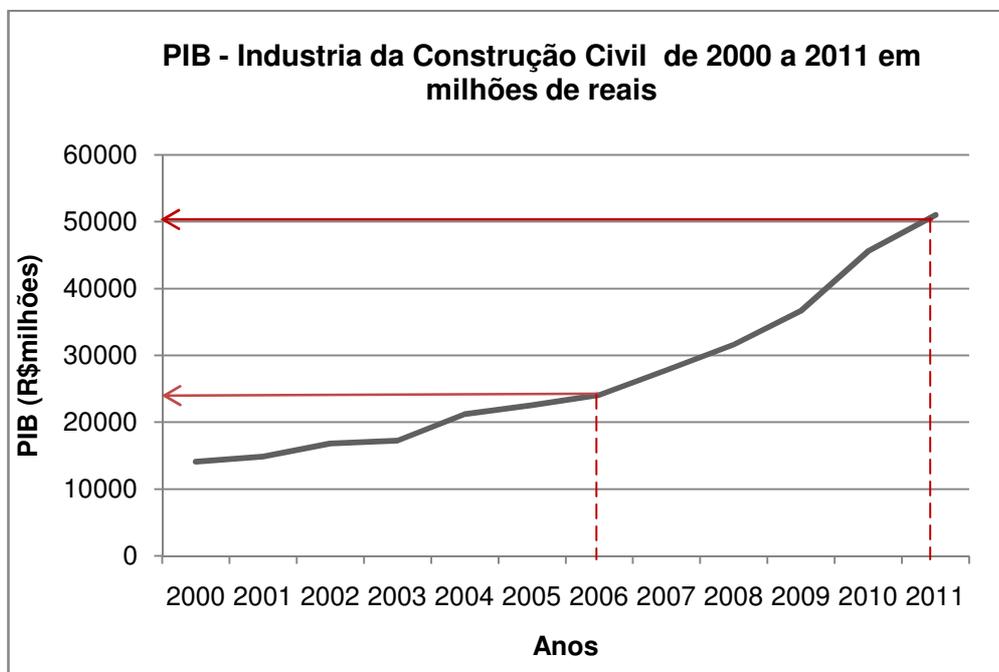


**Gráfico 1 – Contribuição para o PIB classe industrial por atividade – média entre os anos de 2000 e 2009**

Fonte: IBGE (2012)

O Gráfico 2 apresenta o aumento significativo (cerca de 100%) da economia do setor da construção entre os anos de 2006 a 2011, 30% maior que para o mesmo

período anterior. Este aumento não impactou tão gradativamente quanto parece na contribuição do PIB total (cerca de 0,6% neste mesmo período) mas isso pode ser explicado pela melhoria da economia nacional em muitas outras atividades.



**Gráfico 2 - Aumento na economia (PIB) da indústria da construção civil entre os anos de 2000 a 2011 em milhões de reais.**

**Fonte: IBGE (2012)**

O crescimento tende a continuar visto a continuidade do déficit habitacional e as obras de infraestrutura para a Copa do Mundo de 2014.

Neste cenário, a busca pelo aumento da produtividade na construção civil é essencial como diferencial competitivo. Sabe-se que comparado a outros países, o Brasil ainda encontra-se em fase de aprimoramento de técnicas construtivas que caminham a passos largos e esta, está profundamente ligada à qualidade de projetos, mão de obra e materiais.

Essa ideia pode ser comprovada pelo apontamento feito por Nascimento Neto e Simonetti, ainda em 1998, que revelaram dados interessantes sobre a produtividade no setor da construção civil comparado a dos Estados Unidos. O estudo é resultado de uma consultoria americana realizada pela empresa McKinsey que afirma “o brasileiro constrói 35 metros quadrados em 1000 horas. O americano

ergue 130 no mesmo tempo” aplicando condições de trabalho e principalmente mão-de-obra de qualificação semelhante.

Essa consultoria, que resultou em um relatório de 588 páginas, avaliando vários setores, concluiu que, para a construção civil, itens como aumento da pré-fabricação de materiais, mão de obra especializada em uma determinada função e projetos mais fáceis de executar aumentariam consideravelmente a produtividade do setor.

Devido ao cenário apresentado, esses índices já não mais representam a produtividade da construção. Conforme Tamaki (2012) a década passada ficou marcada pela “ascensão das classes C, D e E com o aumento da classe média e conseqüente mudanças na demanda por habitação”. Para a autora, este período intenso de crescimento foi representado por uma agitação que, se por um lado gerou competitividade também causou perdas na qualidade de gestão, atrasos em obras e patologias nas edificações.

Segundo Tamaki (2012) com a desaceleração, porém constante crescimento, as construtoras passam a buscar tecnologias padronizadas e industrializadas como meta para aumento da produtividade e minimização de erros.

Os entraves à industrialização da construção (em especial de edifícios residenciais) são apresentados pela consultora Maria Angélica Covelo (2011) como: falta de projetos mais minuciosos que não deixem abertura para dúvidas ou alterações, um planejamento mais antecipado de fluxo de recursos (e conseqüente mudança na cultura organizacional) e a mão de obra especializada e treinada para efetivação de novas tecnologias.

Estes não diferem muito dos apresentados na perspectiva de Nascimento Neto e Simonetti há 15 anos atrás.

## 2.2. PROJETOS

Antes de falar-se em gerenciamento, controle e compatibilização de projetos faz-se necessário definir claramente o que é um projeto, como delimitá-lo, quais variáveis têm influência sobre ele e quais suas funções principais.

Para Limmer (1997) projeto pode ser definido como “conjunto de atividades necessárias, ordenadas logicamente e inter-relacionadas que conduzem a um

objetivo final pré-determinado” devendo assim ser tratado como uma entidade complexa onde o desenvolvimento de cada parte interfere e depende das demais.

Para a ISO 9000:2005 projeto é um conjunto de processos que transformam requisitos em características especificadas ou na especificação de um produto, processo ou sistema.

Segundo Vargas (2005) projeto é um conjunto de ações, executado por uma organização transitória, de maneira coordenada, ao qual são verificados os insumos necessários para em um dado prazo, alcançar um objetivo determinado.

Do ponto de vista gerencial, portanto na construção civil, projeto é o empreendimento em si, que necessitará de subprojetos como o arquitetônico, elétrico, hidráulico, orçamentos os quais em conjunto, trarão informações a cerca qualidade esperada e dos prazos tendo a função de convergir para o objetivo estabelecido.

Como a expressão “projetos” é comumente utilizada por profissionais da construção civil e autores da área, para se referirem aos subprojetos acima citados, e esse processo, é o foco do trabalho, serão apresentados conceitos que se encaixam em ambas as denominações, como forma de demonstrar a relação deste com o todo e demais processos.

Com relação a sua função, Melhado (1994) afirma que o projeto “deveria ser capaz de subsidiar as atividades de produção em canteiro com informações de alto nível e que não poderiam ser igualmente geradas no ambiente da obra”, seja pelo prazo ou por abrir a possibilidade de alterações impactantes em outras partes do processo de execução.

Para Fontenelle (2002) ainda há uma cultura arraigada de economizar e reduzir o tempo de projeto. O agravante é que isso começa se apresentar já nas etapas a montante dessa fase, como definições de produto, especificações de materiais, sistemas prediais e tecnologias construtivas que não ficam bem definidas e claras impactando em processos a jusante deste, como a elaboração do projeto em si e a execução da obra.

Com relação à elaboração de projetos, Orth e Prikladnicki (2009) ressalta a importância de identificar o contexto de um projeto, pois esse exerce influencia direta ou indireta no projeto tornando-se fator determinante na forma como projeto é concebido.

### 2.3. GERENCIAMENTO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

Segundo Limmer (1997) gerenciar um projeto é assegurar que todas as fases de seu desenvolvimento sejam planejadas e controladas continuamente visando a análise de impactos de custos e prazos resultando em uma antecipação das decisões gerenciais para a garantia da execução do que foi planejado.

Visto a complexidade de gerenciamento dessa etapa, Peralta (2002) afirma que “o processo de projeto pode ser considerado um dos ‘gargalos’ da construção civil”.

Para Vargas (2005) a gestão de projetos pode ser aplicada a qualquer situação onde exista um empreendimento que foge ao que é fixo e rotineiro na empresa. Para ele, esta gestão é um importante diferencial de mercado, pois define critérios que antes eram determinados aleatoriamente.

Considerando que para uma empresa construtora todos os seus empreendimentos são únicos e apresentaram características diferenciadas, todas as construções deveriam apresentar uma área de gerência de projetos que contemplasse gestão de execução, planejamento, orçamentação, etc.

Segunda a visão de Orth e Prikladnicki (2009), esse gerenciamento é o conjunto de atividades que assegurem o atendimento aos objetivos estabelecidos. Esse conjunto é composto por iniciação, planejamento, execução, controle e processamento. Muito semelhante ao ciclo PDCA da qualidade e que será apresentado em seguida.

Para Vargas (2005) um projeto dito bem definido é claramente e constantemente confundido com um projeto que ficou abaixo do orçamento ou terminou mais rápido ou ainda teve qualidade acima do esperado. Para o autor, um projeto para ser dito como bem sucedido tem que ser “aquele que é realizado conforme o planejado”.

A preocupação com o gerenciamento de projetos começou a surgir há aproximadamente duas décadas, onde se começa a falar de qualidade e seus benefícios para a produtividade e redução de retrabalhos como mostra o livro de Limmer (1997), imerso naquele contexto.

Nessa lógica, já alertava Vanni (1999), que se faz necessário dentro das atividades de projeto a implantação de “ações gerenciais que efetivamente garantam um nível esperado de qualidade” devido ao cenário econômico apresentado, que

fomentam a competitividade e a conseqüente busca pela melhoria da qualidade e redução de custos.

Para o atendimento a esses objetivos, empresas incorporadoras e construtoras de maior porte vêm aumentando sua gama de projetos de consultoria e de produção alterando sua maneira de elaborar e gerenciar seus projetos, criando grupos multidisciplinares de discussão compostos por coordenadores capazes de enxergar o processo de projeto com um todo e guiar toda a equipe de desenvolvimento de projetos.

O que tem ocorrido é que da data das publicações apresentadas à data de desenvolvimento deste estudo, o mercado apresentou uma mudança econômica ainda mais acentuada, conforme apresentado, mostrando novos desafios e exigindo novas tecnologias construtivas, as quais muitas vezes não estão embutidas na forma de pensar e elaborar um projeto.

No contexto geral de projeto, Orth e Prikladnicki (2009) inserem uma ótica interessante sobre o plano de projeto e quais os produtos que dele devem ser extraídos por meio da resposta de algumas perguntas:

- Quais as necessidades e/ou vantagens de um novo produto?
- Quais os requisitos de mudança e infraestrutura?
- Com que recursos?
- Com que pessoal?
- A que custo?
- Com que requisitos da qualidade?
- Correndo quais riscos?

O que se verifica é que o projeto na construção civil é visto apenas como uma representação gráfica da forma de executar. Esse erro se inicia inclusive pelo uso da denominação “projeto” somente para essa etapa, que, conforme já demonstrado deveria então apresentar todas as respostas para os itens acima, o que não representa a realidade.

A etapa de representação gráfica executiva necessita da troca de informações com demais processos do projeto (empreendimento) e essa visualização auxilia na compreensão da importância da integração entre todo o processo construtivo.

Para exemplificar essas relações, Vargas (2005) introduz o conjunto de práticas em gestão de projetos PMBOK (Project Management Body of Knowledge), que é publicado pelo PMI em forma de um guia.

No Gráfico 2 são apresentados os ciclos de vidas de cada etapa do projeto e suas interfaces ao longo do tempo conforme o PMBOK:



**Gráfico 3 – Interfaces de projeto segundo seu esforços e andamento.**

Fonte: Vargas (2005)

Tendo visto o exposto, a concepção das funcionalidades do gerenciamento e integração dos projetos deve passar por uma fase de reformulação de procedimentos e objetivos e a utilização dos critérios de qualidade para tal pode mostrar-se extremamente interessante.

## 2.4. SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADOS

O objetivo da abordagem desse tema é apresentar os benefícios da implantação de um sistema de gestão integrado e sua aplicabilidade na área dos processos de projetos em uma empresa da construção civil.

Antes de se tratar do tema “sistema de gestão integrado” e seus componentes, faz necessário definir a palavra sistema, a qual pode ser conceituada como “conjunto de elementos com finalidade comum que se relacionam entre si formando um todo dinâmico” (FNQ, 2006), ou ainda para a NBR ISO 9000:2005 “um conjunto de elementos inter-relacionados e interativos”.

Para Palmisano (2008) “sistema é um conjunto de partes que interagem e se interdependem, formando um todo único com objetivos e propósitos em comum, efetuando sinergicamente determinada função”.

Mais especificamente sobre o sistema de gestão a NBR ISO 9000:2005 define como “sistema para estabelecer política e objetivos para atingir esses objetivos”.

Um dos componentes bases para a implantação dos sistemas de gestão é buscar a melhoria contínua do sistema. Segundo Ribeiro Neto (2008), essa melhoria pode ser aplicada à: Melhoria dos produtos, processos, de competência das pessoas que compõem a organização, redução de erros de desperdício e de custos associados e aumento da eficiência e eficácia do uso dos recursos.

Uma das ferramentas normalmente utilizadas para a melhoria continua de um sistema de gestão é o ciclo PDCA, o qual foi idealizado pelo físico Walter Andrew Shewart, físico estadunidense e difundido por William Edwards Deming, que segundo Palmisano (2004) é composto das seguintes ações:

- P (Plan): Planejar
- D (Do): Fazer
- C (Control): Controlar
- A (Act): Agir

Com a implantação desse ciclo, todos os processos devem ser sempre planejados, executados, controlados e melhorados. Esta ferramenta é aplicável a todos os sistemas de gestão que vierem a ser implantados em uma empresa.

Para Guerra e Mitidieri (2010) a adesão a sistemas de gestão integrados pode representar um diferencial competitivo ajudando inclusive a lidar com o gargalo de mão de obra qualificada e com as pressões por produtividade e industrialização.

Para Ribeiro Neto (2008) um sistema de gestão integrado pode ser entendido como aquele composto por todas as ferramentas necessárias à melhoria de resultados de uma organização. Nele estão compreendidos processos de gestão que visem atingir: respeito ao meio ambiente, preocupação com a saúde e segurança das pessoas, responsabilidade social e qualidade dos produtos e processos.

Ribeiro Neto (2008) explica o surgimento dos sistemas de gestão integrados como necessidade de unir e diminuir a redundância de conceitos comuns aos processos constituintes deste.

Para Guerra (2010) quando se propõe a integração dos campos de gestão, significa que há uma oportunidade para aproveitar de forma inteligente a sinergia, a compatibilidade e a similaridade entre eles, evitando a criação de sistemas paralelos, trabalhos duplicados e operações ineficientes.

Neste trabalho apenas será focada a componente gestão da qualidade, visto sua maior aplicabilidade no assunto em estudo.

## 2.5. Sistema de Gestão da Qualidade

Visto que o conceito de sistema já foi apresentado, cabe aqui explorar o conceito de qualidade segundo a visão de diferentes autores:

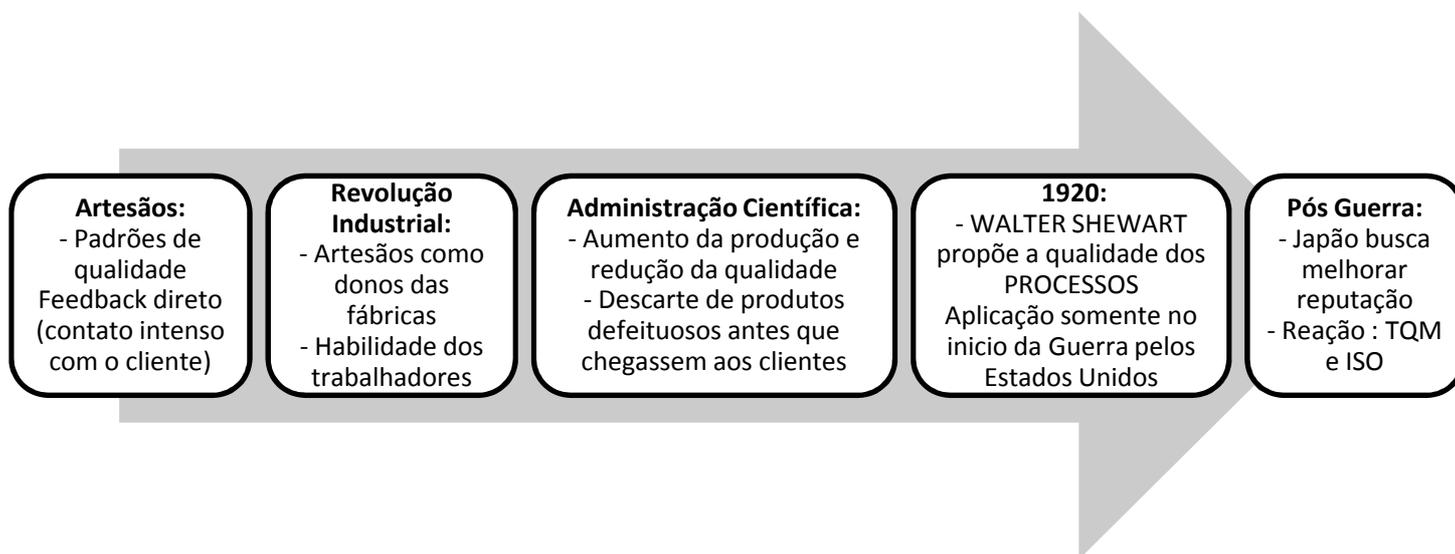
Segundo a NBR ISO 9000:2005, qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a necessidade ou expectativa que é expressa, geralmente de forma implícita ou obrigatória (requisitos).

Combinados os conceitos, Palmisano (2004) definiu um sistema de qualidade como sendo aquele que possui um conjunto de elementos interrelacionados que tem como objetivo principal satisfazer às necessidades dos usuários (que é o principal objetivo da qualidade).

Já para a ISO 9000:2005, sistema de gestão da qualidade é um conjunto de ações de gestão com a finalidade de dirigir e controlar uma organização no que diz respeito a qualidade. Considerando que o conceito de qualidade é satisfazer a necessidade ou expectativa pode-se dizer que Palmisano (2004) e a ISO:2005 são convergentes no que diz respeito a finalidade da mesma, mas a ISO reforça o meio para o qual este é alcançado, que é a direção e controle.

Complementarmente para o PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat), sistema de gestão da qualidade é “uma estrutura organizacional, responsabilidades, procedimentos, atividades, capacidades e recursos que em conjunto têm por objetivo assegurar que os produtos, processos ou serviços da empresa satisfaçam às necessidades e expectativas de seus clientes”

Um histórico do desenvolvimento e aplicação dos sistemas de gestão é apresentado por Ribeiro Neto (2008) e adaptado no fluxograma apresentado na Figura 1.



**Figura 1 - A evolução dos conceitos e aplicação da qualidade**

**Fonte: Adaptado de Ribeiro Neto (2008) e Paladini (2005).**

Na Figura 1 pode-se perceber que os padrões de qualidade surgiram como uma necessidade de reconhecimento de mercado e credibilidade dos clientes através da melhoria dos processos e por consequência, dos produtos finais.

Apesar das mudanças de mercado, as necessidades das empresas ainda se assemelham muito às anteriores, fazendo com que os sistemas de gestão da qualidade mantenham seu foco no atendimento a esses objetivos: satisfação dos clientes, conformidade dos produtos e melhoria contínua.

Para Palmisano (2004) esses acontecimentos podem definir “Eras” de evolução da qualidade. A fase de produção artesanal é denominada como “Era da Inspeção”, aquela em que os produtos eram inspecionados depois de produzidos sem critérios específicos. A era seguinte engloba o início da Revolução Industrial e Administração Científica, chamada de “Era do Controle Estatístico”, assim denominada, pois nela começou-se a desenvolver métodos de análise de produtos através de amostras e não um a um. A última era é a Era em que vivemos hoje, denominada “Era da Qualidade Total”, na qual se percebeu que todos os processos e todos os funcionários têm responsabilidade e influência sobre a qualidade do

produto final ou do serviço prestados, tendo que então, ser gerenciada de forma sistêmica.

A estruturação de um sistema de gestão da qualidade pode ou não seguir os conceitos e critérios normatizados, porém segundo Ribeiro Neto (2008) a ISO 9001, por exemplo, é globalmente reconhecida em todas as situações em que seja preciso assegurar qualidade no fornecimento de bens e serviços e, portanto tem grande vantagem em serem postas como base para a implantação desses sistemas.

Conforme já exposto, a melhoria contínua deve ser um dos componentes de qualquer sistema de gestão. Tendo em vista que a NBR ISO 9001 refere-se à maneira como a organização trabalha, pode-se dizer que a mesma é uma norma de processo e não de produto, sendo a qualidade do último consequência direta da qualidade do primeiro (RIBEIRO NETO, 2008).

Não é possível falar de um sistema de gestão da qualidade sem apresentar os benefícios do mesmo e se sua implantação é economicamente viável.

Com relação aos benefícios alcançados, podemos citar o que é definido pelo próprio conceito de sistema de gestão da qualidade conforme a ISO 9000:2005: sistema de gestão da qualidade é “a parte do sistema de gestão da organização cujo enfoque é alcançar os objetivos da qualidade para satisfazer às necessidades, expectativas e requisitos das partes interessadas”.

Considerando que o cliente consumidor é uma das partes interessadas e que atender as suas expectativas é um dos principais objetivos de qualquer empresa, ter um sistema de qualidade eficiente resultará no atendimento a esse objetivo e, portanto, este pode ser dito como o principal benefício da implantação do sistema.

Com relação a custos, Palmisano (2004) afirma que apesar do significativo custo inicial, a correlação entre qualidade e lucratividade está cada vez mais clara tornando-a uma arma poderosa contra a concorrência, pois maiores indicadores de qualidade podem levar a consumidores leais e que podem, por consequência, voltar a adquirir o produto ou indicar a empresa.

Limmer (1997) afirmava que uma empresa apresenta um sistema da qualidade quando:

- Sua estrutura permite a implementação de uma gestão da qualidade
- Tem as responsabilidades do controle e execução das tarefas bem definidas

- Elabora e aplica procedimentos para seus processos

As normas NBR ISO 9000:2005, ISO 9004 e especialmente a ISO 9001:2008 serão frequentemente mencionadas neste trabalho, pois seus critérios para a implantação e manutenção de um sistema de gestão da qualidade servirão de base principal para atendimento ao objetivo deste trabalho, fazendo-se conveniente, portanto, a explanação das suas seções e objetivos.

Uma pesquisa do INMETRO realizada em 2010 com 5.909 companhias brasileiras (certificadas e não certificadas) confirma a ideia de Palmisano quanto às vantagens de implantação de sistemas de gestão quando revela que, com relação à certificação ISO:

- três quartos das empresas consideram que a qualidade intrínseca dos produtos produzidos pelos fornecedores certificados é melhor, e cerca de um quarto julga que não existe diferença;
- dois terços das empresas consideram que a qualidade do atendimento é melhor nos fornecedores certificados. O terço restante julga que não existe diferença;
- um percentual acima de 75% das empresas julga que o tratamento das reclamações realizado por um fornecedor certificado é melhor do que o realizado pelos não certificados. Mesmo as empresas não certificadas (59,4%), reconhecem que o tratamento dos fornecedores certificados é melhor.

Os requisitos para certificação do PBQP-H serão mencionados, pois este programa, apesar de possuir como referencial os critérios da ISO 9001:2008, apresenta foco no setor da construção civil sendo conveniente, portanto, que a mesma seja comentada.

Conforme mencionado anteriormente, a NBR ISO 9001:2008 tem uma “abordagem de processo”. Segundo a mesma, essa abordagem seria definida pela aplicação de um sistema de gestão aos processos, que devem estar devidamente identificados e cujas interações com outros, definidas de forma a produzir o resultado desejado.

A vantagem da utilização dessa abordagem é que ela permite uma visão individual de cada atividade assim como uma visão macro da relação dela com as

demais de forma a garantir um controle contínuo e abrangente. Para a avaliação pelo PBQP-H essa abordagem também é utilizada.

O quadro 1, apresenta resumidamente as seções da NBR ISO 9001 mostrando seus assuntos e qual o(s) principal(ais) objetivo(s) da abordagem:

Seção	Assunto	Subseções	Objetivos
1	Escopo	1.1. Generalidades 1.2. Aplicação	Definir generalidades e Aplicação
2	Referência Normativa	-----	Apresentar as referências normativas utilizadas
3	Termos e Definições	-----	Significados dos termos que serão utilizados
4	Requisitos Globais	4.1. Requisitos Globais 4.2. Requisitos de Documentação	Requisitos mínimos a implantação do sistema
5	Responsabilidade de Direção	5.1. Comprometimento da Direção 5.2. Foco no Cliente 5.3. Política da Qualidade 5.4. Planejamento 5.5. Responsabilidade, autoridade e comunicação. 5.6. Análise Crítica pela direção	Definir Responsabilidades Definir resultados Tomar providências para a melhoria
6	Gestão de Recursos	6.1. Provisão de Recursos 6.2. Recursos Humanos 6.3 Infra-Estrutura 6.4. Ambiente de trabalho	Conscientizar, treinar e dar condições adequadas à mão de obra envolvida.
7	Realização do Produto	7.1. Planejamento da realização do produto 7.2. Processos relacionados ao cliente 7.3 Projeto 7.4. Aquisição 7.5. Produção e Prestação de serviços 7.6. Controle de Equipamento de Monitoramento e Medição	Verificar e validar o projeto, Verificar o produto, Verificar a produção e serviços
8	Medição, Análise e Melhoria	8.1. Generalidades 8.2. Monitoramento e Medição 8.3. Controle de Produto não conforme 8.4. Análise de dados 8.5. Melhoria	Determinar metodologias de avaliação e melhoria

**Quadro 1 – Seções da NBR ISO 9001, seus assuntos e objetivos.**

**Fonte: Adaptado de NBR ISO 9001:2008**

Considerando o foco no setor da construção, o referencial normativo para a certificação PBQP-H a seção 7 determinada como “realização do produto”

genericamente pela ISO, passa para a “Execução de obra” contemplando também a elaboração de projetos, ficando seus item e subitens assim determinados:

<b>Seção</b>	<b>Item</b>	<b>Subitem</b>
7 Execução da Obra	7.1 Planejamento da Obra	7.1.1 Plano da Qualidade da Obra
		7.1.2 Planejamento da Execução da Obra
	7.2 Processos Relacionados ao Cliente	7.2.1 Identificação de Requisitos Relacionados a Obra
		7.2.2 Análise Crítica dos Requisitos Relacionados a Obra
		7.2.3 Comunicação com o cliente
	7.3 Projeto	7.3.1 Planejamento da Elaboração do Projeto
		7.3.2 Entradas de Projeto
		7.3.3 Saídas de Projeto
		7.3.4 Análise Crítica de Projeto
		7.3.5 Verificação de Projeto
		7.3.6 Validação de Projeto
		7.3.7 Controle de Alterações de Projeto
		7.3.8 Análise Crítica de Projetos Fornecidos pelo Cliente
	7.4 Aquisição	7.4.1 Processo de Aquisição
		7.4.2 Informações para Aquisição
		7.4.3 Verificação do Produto Adquirido
	7.5 Operações de Produção e Fornecimento de Serviços	7.5.1 Controle de Operações
		7.5.2 Validação de Processos
		7.5.3 Identificação e Rastreabilidade
		7.5.4 Propriedade do Cliente
		7.5.5 Preservação do Produto
	7.6 Controle de Dispositivos de Medição e Monitoramento	

**Quadro 2 – Seções do PBQP-H relacionados a execução de obra**

**Fonte: Adaptado de referencial normativo SiAC - PBQP-H**

Ainda na ISO 9001:2008, com relação aos requisitos gerais são necessários:

- Determinar os processos e sua aplicação em toda a organização;
- Determinar a seqüência e interação entre os processos;
- Determinar critérios de eficácia desses processos;
- Assegurar a disponibilidade de recursos e informações para a execução dos processos e do seu monitoramento;

- Monitorar, medir e analisar esses processos;
- Implementar ações necessárias para atingir os resultados e melhorar continuamente esses processos;

Com relação aos requisitos de documentação deve-se elaborar:

- Declarações documentadas de uma política da qualidade e objetivos da qualidade;
- Um manual da qualidade que deve conter o escopo do sistema de gestão da qualidade, os procedimentos e descrição da interação entre os processos;
- Procedimentos Documentados;
- Outros documentos necessários para confirmação do planejamento, operação e controle de eficácia dos processos.

## 2.6. Qualidade, Construção e Projetos segundo a ISO 9001:2008 e o PBQP-H

No ramo da construção civil, para Melhado (1994) a melhoria da qualidade na construção de edifícios tem peso significativo para a economia nacional.

Com relação à implantação, o autor ainda afirma que sistemas de gestão da qualidade se mostram interessantes e mais complexos, visto que as empresas construtoras e incorporadas “constroem” seus próprios empreendimentos unindo a concepção de produto e a atividade de processos, avaliados em seções separadas da ISO e em outros setores, normalmente não desenvolvidos por uma mesma empresa.

Segundo a ISO 9000:2008, processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em produtos (saída).

No caso em questão, o projeto é um meio para a elaboração do produto, encaixando-se, portanto nesse conceito.

O processo de projetos é um dos itens de foco da norma e é tratado na seção 7.3. Considerando que a ferramenta a ser implantada seguirá os requisitos gerais da norma e principalmente os dessa seção, faz-se necessário explicar suas definições e métodos.

Uma das determinações a serem realizadas quando da elaboração de um novo produto, segundo a ISO 9001 é a elaboração de registros que forneçam evidências ao atendimento ou não aos objetivos estabelecidos inicialmente.

Essa determinação de registros pode ser observada de forma inversa. Se por algum motivo um requisito ou objetivo daquele processo não foi atingido de forma integral ou parcial, deve ser avaliado se existe um registro onde essa ocorrência possa ser relatada. Caso não haja, e considerando o princípio de melhoria contínua, o registro deve ser desenvolvido. Esta lógica pode ser considerada uma das justificativas referenciadas mais significativas na fundamentação deste trabalho.

Neste contexto Fabricio (2002) afirma que o processo de concepção e projeto são as etapas que mais apresentam possibilidades de intervenções e agregação de valor ao empreendimento sendo, portanto, estratégicos para a qualidade do edifício ao longo do seu ciclo de vida.

Nesta visão, a qualidade de projetos em edifícios consiste na avaliação de funções de uso, isto é, da capacidade de um dado projeto satisfazer a utilização prevista. Para isso a etapa de projeto deve envolver uma série de atividades com distintos participantes de modo que o processo de projeto esteja articulado ao processo de produção (VANNI, 1999).

O que fica claro nessa análise é que a articulação desses processos não é efetiva apenas na “previsão” de métodos construtivos e orçamentos, mas sim em uma troca contínua de informações mesmo e principalmente durante a etapa de execução para que o projeto seja cada vez mais condizente com a obra e menos ajustável (característica já apresentada como fundamental à industrialização dos métodos e que está se tornando a busca de algumas empresas).

### 3. MÉTODO DA PESQUISA

Considerando o objetivo desse trabalho e as referências apresentadas neste trabalho, foram coletados dados para possibilitar a análise e proposição de ferramentas e orientações no que diz respeito ao planejamento, elaboração, verificação e validação de projetos em obra, com base no atendimento aos requisitos da ISO 9001:2008 e PBQP-H

Para alcançar o objetivo proposto, optou-se pela condução de uma pesquisa na forma de estudo de caso, junto a uma empresa construtora.

Estudo de caso, conforme definição “é a pesquisa sobre um determinado indivíduo, família, grupo ou comunidade que seja representativo do seu universo, para examinar aspectos variados de sua vida” (CERVO E BERVIAN, 2002).

Para a realização da pesquisa, a investigadora foi movida pela necessidade de contribuir para fins práticos e buscou soluções para problemas concretos, o que caracteriza, segundo o mesmo autor, uma pesquisa do tipo aplicada.

Anteriormente a qualquer continuidade do estudo, buscou-se referências significativas que comprovem a aplicabilidade da proposta, fundamentem o contexto do trabalho assim como apresentem confirmações de viabilidade para a continuidade do estudo.

A técnica utilizada para o desenvolvimento da pesquisa é o da observação sistemática. Este método, conforme descreve Cervo e Bervian (2002) é o método de produção científica que consiste em “aplicar atentamente os sentidos físicos a um objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso”. A configuração sistemática da observação definida por Lakatos (2004) é aquela em que se faz um planejamento prévio para direcionamento da observação.

Inicialmente apresentaram-se todos os conceitos necessários ao entendimento da proposta assim como considerações de outros autores que sejam necessárias à confirmação da problemática e em seguida, do desenvolvimento da pesquisa de campo.

Importante ressaltar esta metodologia é realizada por uma pesquisadora-atuante que possui contato diário com a realidade das obras em andamento da empresa, tanto no quesito projetos como ao atendimento ao Sistema Integrado de

Gestão, podendo, portanto, adquirir dados importantes ao desenvolvimento da pesquisa.

### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa foco do estudo de caso é uma construtora e incorporadora com atuação em todo o Brasil, contando atualmente várias obras/projetos em andamento na cidade de Curitiba e com foco na regional sul para empreendimentos de médio-alto padrão.

Com relação ao desenvolvimento de projetos há o Departamento de Projetos da empresa que visa à integração e a compatibilização de todos os projetos disponíveis para execução confrontando todas as informações e solicitando alterações aos projetistas antes do início da obra. Para obras em execução, os mesmos orientam e auxiliam na execução e interpretação dos projetos através do escritório ou em visitas às obras.

Essa etapa se mostrou bastante importante para a redução de incompatibilidades antes comuns entre projetos e também entre projetos e materiais de venda, que em alguns casos eram percebidas somente no momento da execução.

Apesar da existência deste Departamento muitos erros ainda ocorrem tanto por conta de divergência de informações como por dificuldade de análise e interpretação dos mesmos pela mão-de-obra das empresas terceirizadas.

Com relação às certificações de qualidade e gestão, a empresa possui nível certificação nível "A" no PBQP-H e conseqüentemente certificação ISO 9001. Realiza avaliações internas nas obras mensalmente e possui um departamento específico para a realização e melhoria do sistema integrado de gestão existente. Este é composto em sistema de gestão da qualidade, sistema de gestão da saúde e segurança do trabalho e de meio ambiente.

### 3.2. MÉTODO DE COLETA DE DADOS E ANÁLISES

Para a coleta de dados primeiramente foram observados os impactos dos projetos em avaliações e auditorias internas, através dos formulários já existentes da empresa, verificando estatisticamente o peso destes perante as não conformidades

ou ocorrências de forma geral. Essas ocorrências foram comparadas com a quantidade de Planos de Ações e Melhorias registrados para tratativa das ocorrências.

Em seguida, foram coletados dados por meio de questionários, aplicados aos engenheiros da obra e profissionais do departamento de projetos os quais tiveram como objetivo identificar os erros recorrentes advindos de projetos em empresas de construção civil, identificando as suas causas.

O conjunto destes dados foi utilizado para propor as soluções e elaborar as ferramentas propostas, que se aplicados, visarão à redução dos impactos do distanciamento entre estes processos e deverão compor uma das documentações necessárias ao sistema de gestão, passando assim a serem verificadas em auditorias.

Também foram propostas possibilidades de melhoria no sistema atual no que diz respeito a projetos e a procedimentos que tem relação com estes.

## 4. ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os dados referentes às ocorrências de projetos e suas possíveis causas. Os dados foram obtidos no período de julho de 2011 e março de 2013. Para tal, primeiramente foram coletados os dados de abertura de Planos de Ação e Melhoria da empresa com o objetivo de verificar o uso dessa ferramenta existente e a contribuição do sistema de gestão comparativamente entre os engenheiros de obra e coordenadores de projetos.

Em seguida foram aplicados os questionários do Anexo 1 aos coordenadores de projetos e do Anexo 2 aos engenheiros de obra, com o objetivo de comparar as diferentes visões do processo e possíveis soluções sob as duas óticas.

Para uma melhor análise dos resultados dos questionários, as perguntas foram divididas nos seguintes temas:

- Visão macro do ciclo produtivo
- A efetividade do atual processo de projetos, incluindo visão de atuação do Sistema de Gestão
- Oportunidades de melhoria do processo

Essa divisão será tratada separadamente a seguir.

Após a apresentação dos dados foi elaborado um diagnóstico da atual situação da empresa, com base nas falhas mais apontadas e as possíveis causas, também apontadas pelos entrevistados ou com base na experiência da pesquisadora, sendo neste caso, reforçada por outros referenciais teóricos.

Em seguida, os dados foram comparados com os requisitos do SiaC PBQPH Nível “A”, com a intenção de identificar o grau de atendimento à esses e possíveis oportunidades de melhoria, também considerando os critérios do regulamento.

Por fim, são apresentadas as novas ferramentas elaboradas e sugestões de adaptações nos procedimentos atuais para a melhoria do processo de projetos e execução de obras de uma maneira geral.

### 4.1. OCORRÊNCIAS DE PROJETOS

#### 4.1.1. Avaliações Mensais

Como primeira análise, conforme mencionado na metodologia, foram verificados o percentual de ocorrências de projetos com relação à quantidade de obras avaliadas mensalmente através de formulário padrão de avaliação da empresa.

Nessas avaliações são considerados os seguintes critérios com relação aos projetos:

- Utilização do projeto em revisão vigente;
- Controle de distribuição (quantidade e revisão por recebedor);
- Análise e liberação de utilização no canteiro pelo engenheiro da obra.

A Tabela 1 apresenta o percentual de apontamento de ocorrências nesses critérios, considerando o período de junho de 2011 à março de 2013, com um total de 31 obras e uma média de 13 obras avaliadas mensalmente.

Ano	2011				
Meses	JUL	AGO	SET	OUT	NOV/DEZ
Obras	15	16	16	17	19
Obras com ocorrências de projetos	4	4	1	1	4
Percentual (ocorrências/obras)	27%	25%	6%	6%	21%

Ano	2012											
Meses	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Obras	9	10	10	9	9	10	11	11	12	14	15	15
Obras com ocorrências de projetos	2	1	2	3	0	4	2	3	3	5	1	3
Percentual (ocorrências/obras)	22%	10%	20%	33%	0%	40%	18%	27%	25%	36%	7%	20%

Ano	2013		
Meses	JAN	FEV	MAR
Obras	15	17	19
Obras com ocorrências de projetos	4	4	4
Percentual (ocorrências/obras)	27%	24%	21%

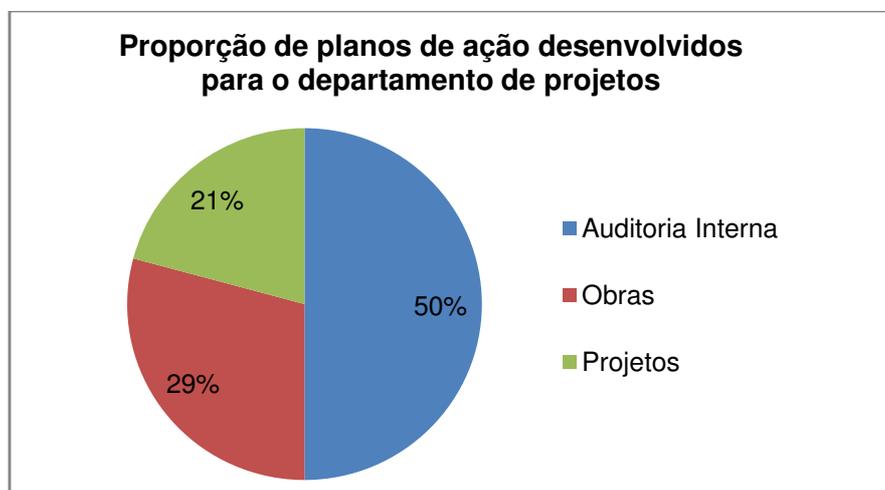
**Tabela 1 – Porcentual de ocorrências por obra apontadas em avaliações no período de julho de 2011 a março de 2013**

Fonte: A autora

Analisando a tabela 1, pode-se perceber que as ocorrências de projetos são encontradas em uma média de 20% das obras, chegando até a 40%.

#### 4.1.2. Plano de Ação e Melhoria

No mesmo período da avaliação, foram abertos 24 planos de ação e melhoria no sistema para tratativa de problemas relacionados a projetos, sendo, sua origem distribuída conforme Gráfico 4.

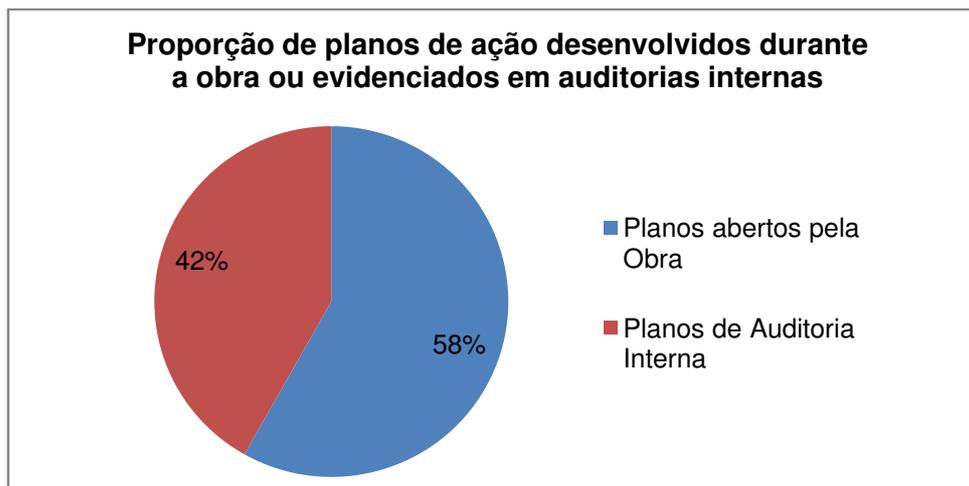


**Gráfico 4 – Proporção de planos de ação desenvolvidos para projetos conforme a sua origem no período de jul/2011 a mar/2013**

**Fonte: A autora**

Os planos têm, em sua maioria, origem em auditoria interna, o que mostra a tomada de decisão para ação e melhoria apenas após uma verificação anual dos processos, o que vai a descompasso com o acompanhamento dos processos de obra. Além do mais, há um feedback maior da obra para projetos do que do próprio departamento com relação à ele mesmo.

O Gráfico 5 representa a mesma análise feita para a abertura de planos para as obras, onde foram desconsideradas as obras com 6 meses ou menos de execução no período e ponderados as quantidades proporcionalmente ao tempo de execução da obra.



**Gráfico 5 – Proporção de planos de ação desenvolvidos pelas obras (média ponderada) conforme a sua origem, no período de jul/2011 a mar/2013**

**Fonte: A autora**

Através da comparação desses gráficos, pode-se verificar que a detecção de problemas em obra antes de auditorias internas é inferior no departamento de projetos, porém a utilização da ferramenta é superior nas obras e isso caracteriza a diferença de maturidade e utilização do sistema de gestão nas duas áreas.

Esse fato fica ainda mais evidente quando da análise do gráfico 6 resultante das respostas da questão 5 dos questionários, objeto de análise do item 4.2 deste trabalho.

#### 4.2. QUESTIONÁRIOS

Com o objetivo de verificar a visão dos profissionais envolvidos no processo de projetos, foram aplicados questionários junto aos engenheiros de obra e coordenadores de projetos, no que diz respeito aos erros encontrados por estes, a frequência de ocorrência e as suas possíveis causas.

Foram obtidas 12 respostas provenientes dos engenheiros de obra, que possuem em sua maioria (50%) de 1 a 5 anos de atuação no mercado e 09 respostas obtidas junto aos profissionais do departamento de projetos os quais também possuem em sua maioria (67%) de 1 a 5 anos de atuação no mercado, o que caracteriza uma amostra de profissionais relativamente nova no ramo.

Nas questões onde foram utilizadas escalas de Linkert (5, 6, 7, 11, 12 e 13 no questionário de coordenadores de projetos e 5, 6, 7, 10, 11, 12 e 13, no questionário

de engenheiros de execução), apenas foram apresentados aos entrevistados os extremos das escalas. Para análise, foram adotadas as escalas intermediárias conforme quadro 3.

Escala	Tipo de Pergunta				
	Intensidade	Frequência	Satisfação	Dependência	Importância
1	Pouco	Sempre	Muito Insatisfeito	Totalmente Dependente	Muito Importante
2	Relativamente e Pouco*	Quase Sempre*	Insatisfeito*	Dependente*	Importante*
3	Intermediário*	Eventualmente*	Nem satisfeito nem insatisfeito*	Nem dependente nem independente*	---
4	Relativamente e Muito*	Quase Nunca*	Satisfeito*	Independente*	Pouco Importante
5	Muito	Nunca	Muito Satisfeito	Totalmente Independente	Sem importância
Anexo 1	5 e 6	12 e 13	11	-	7
Anexo 2	5 e 6	10, 11 e 12	-	13	7

**Quadro 3 – Rótulo das escalas intermediárias adotadas para análise das respostas dos questionários, conforme tipo de pergunta**

**Fonte: A autora**

#### 4.2.1. Visão Macro do Ciclo Produtivo

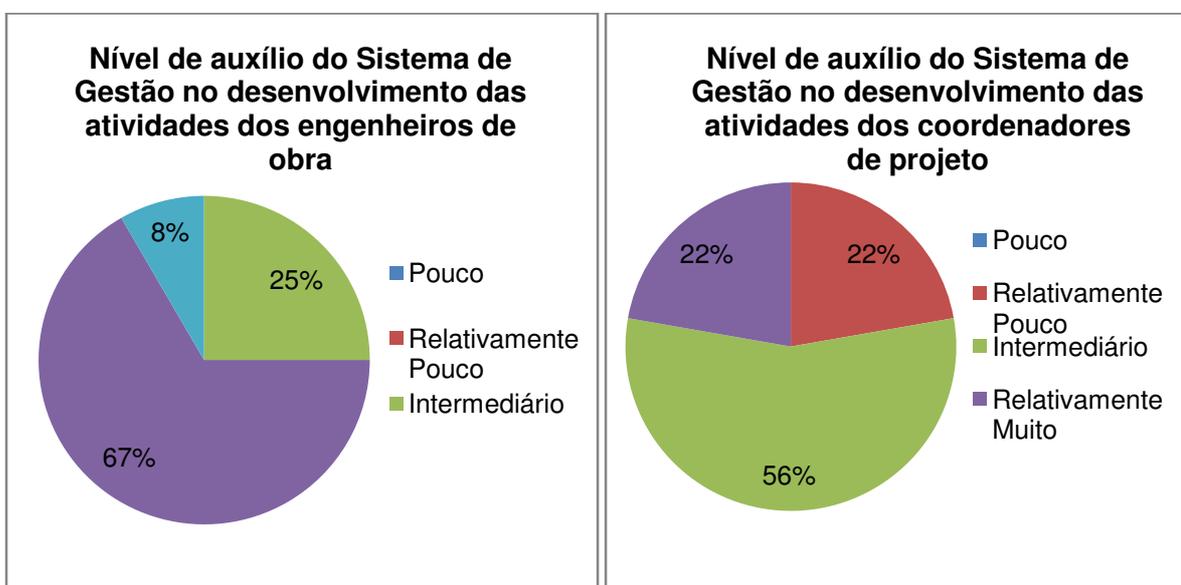
Este tema foi abordado apenas na questão 4 de ambos os questionários e o que pode-se observar é que dentre os engenheiros de obra, 83% acreditam que o cargo da empresa que tem maior visibilidade do ciclo produtivo é o de engenheiros gerentes. Para os profissionais do departamento de projetos a maioria permanece sendo aos engenheiros gerentes, porém com um percentual de 56%, dividindo as escolhas entre 33% para engenheiros de execução e 11% para arquitetos.

Essa questão foi relacionada a opção 5 do Gráfico 13.

#### 4.2.2. A efetividade do atual processo de projetos, incluindo visão de atuação do Sistema de Gestão

Apresentados nas questões 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 no questionário de execução e nas questões 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 no questionário de projetos onde apenas variam as perguntas 11 e 13.

Através da questão 5, sintetizada no Gráfico 6 (Auxílio do Sistema de Gestão nas atividades dos profissionais), pode-se verificar que para 100% dos engenheiros, o sistema tem ajudado em uma escala de intermediário para muito, chegando a um percentual de 67% que consideram que o sistema auxilia relativamente muito em suas atividades. Já para os profissionais de projetos, não houveram manifestações de auxílio elevado e boa parte (78%) considera que o sistema ajuda de intermediário a relativamente pouco em suas atividades.



**Gráfico 6 – Auxílio do Sistema de Gestão nas atividades do profissionais de engenharia e coordenação de projetos**

**Fonte: A autora**

Isso pode ser explicado pela preocupação elevada em desenvolvimento do sistema de gestão nas obras, que contam com avaliações mensais e uma quantidade maior de documentos de apoio e procedimentos padrões para a execução dos seus serviços enquanto para o departamento de projetos, o sistema é avaliado apenas anualmente, por auditorias internas e externas e contam com um suporte e exigência de manutenção menos freqüente do sistema de gestão.

A proximidade das etapas de desenvolvimento de projetos e execução de obra, que teve por objetivo identificar a percepção dos profissionais com relação

esse aspecto (desconsiderando o contexto da empresa), foi abordada na questão 6 onde, para 50% dos engenheiros de execução e para a maioria (56%) dos coordenadores de projetos, essas etapas são muito próximas.

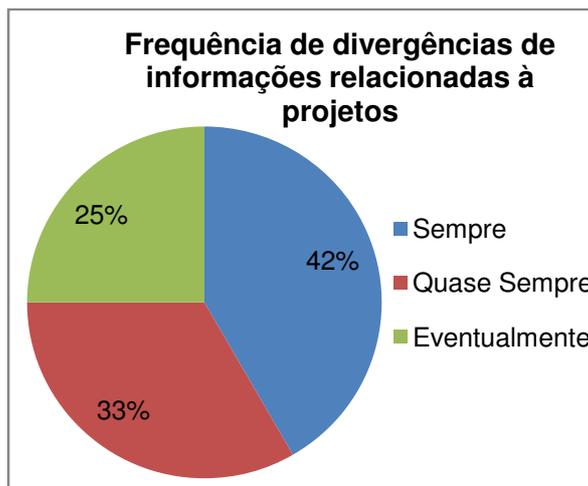
Com relação a dependência de soluções por conta do departamento de projetos, os engenheiros de obra afirmaram, através da questão 13, que todos se sentem medianamente a muito dependentes do departamento de projetos. Isso pode apontar para um engessamento do sistema com relação à troca de informações e agilidade de retornos entre as duas etapas.

A empresa tem, por padrão, a contratação de agentes externos para o auxílio a compatibilização de projetos, que contam com profissionais que tem por função, sobrepor as diversas disciplinas, analisar dificuldades executivas e promover reuniões de análise de desenvolvimento de projetos. Apesar da importância desse profissional terceirizado, (questão 11) 44% dos coordenadores de projetos declararam estar muito insatisfeitos com a atuação desses profissionais e não houve manifestação de satisfação ou muita satisfação nesse critério o que pode refletir uma sobrecarga de atividades aos coordenadores de projetos, dificultando o desenvolvimento completo e coerente dos projetos anteriormente à execução da obra.

Para a apresentação dos projetos aos engenheiros da obra, é realizada uma reunião de validação dos projetos onde todos os projetistas devem ser convocados e as dúvidas, críticas e melhorias devem ser feitas. Com relação à essa reunião, 83% dos engenheiros a declararam muito importante e 89% dos coordenadores dividiram da mesma opinião, através da questão 7.

Para 58% dos coordenadores, as dificuldades executivas dos projetos são expostas com clareza nessa reunião, em contrapartida, apenas 33% dos engenheiros compartilham da mesma idéia. Além dessa informação, ambos praticamente concordam que sejam expostas com clareza também, a localização das informações nos projetos existentes e a finalidade de cada projeto, investigada na questão 8.

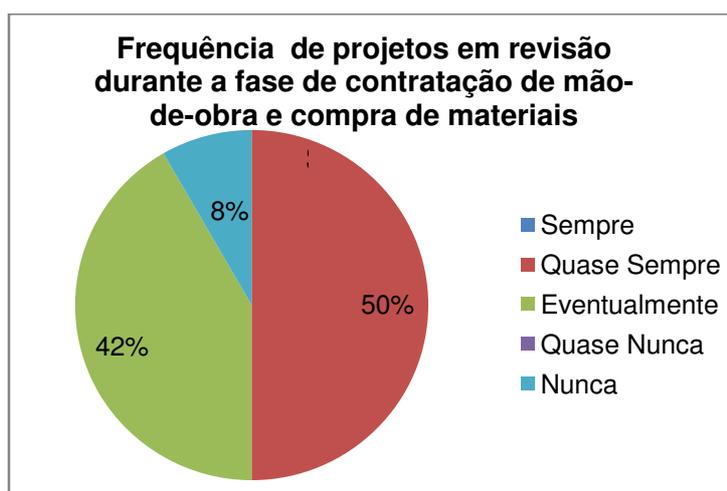
Com relação à frequência com que são encontradas divergências entre informações relacionadas à projetos (questão 10), a maioria dos engenheiros (75%) alegaram encontrar sempre ou quase sempre, não havendo manifestações para “quase nunca” ou “nunca”. O gráfico 7 apresenta esses dados.



**Gráfico 7 – Frequencia com que são encontradas divergência entre informações relacionadas à projetos para os engenheiros de obra**

**Fonte: A autora**

Outra análise realizada foi com relação ao desenvolvimento do projeto na fase de orçamento com terceirizados através da questão 11 (anexo 2). Nesse sentido, 50% dos engenheiros alegaram que quase sempre os orçamentos são feitos com base em projetos em revisão, os demais, ficaram divididos entre 8% que acreditam que isso nunca ocorre e outros 42% que afirmaram que isso ocorre eventualmente, sintetizados no gráfico 8.

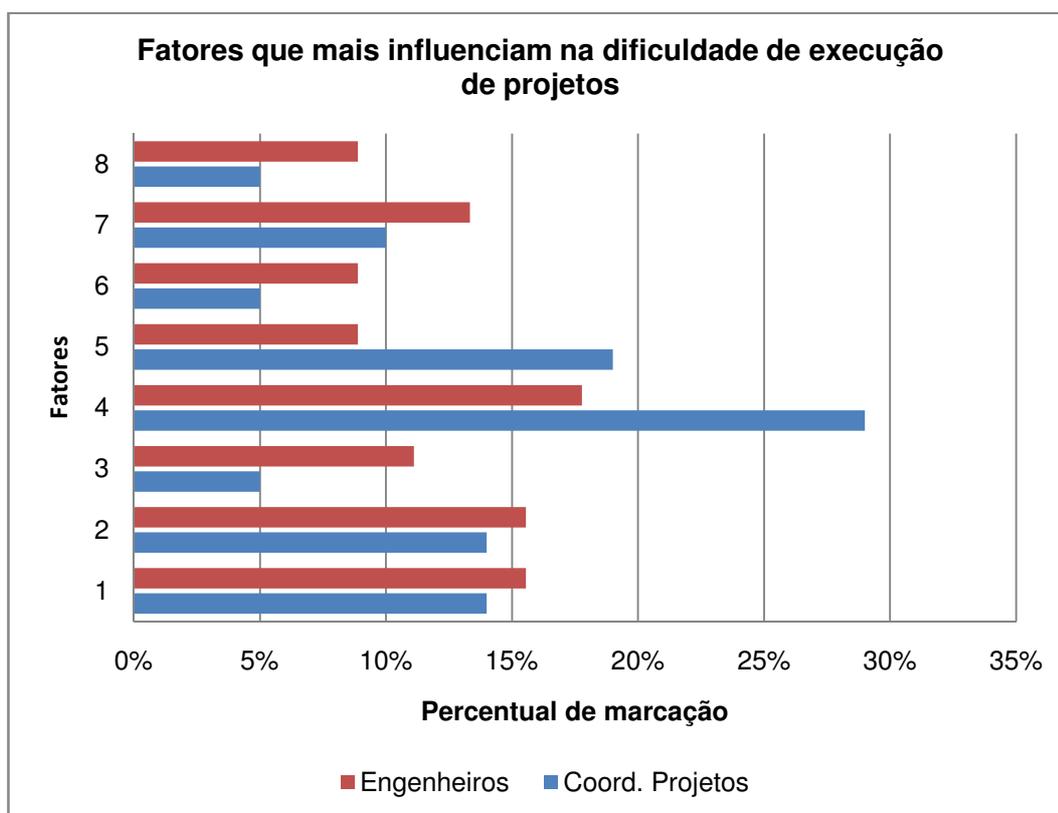


**Gráfico 8 – Frequencia com que são encontradas incompatibilidades nos projetos de obra (fôrma pronta, escoramento, etc) para os engenheiros de obra**

**Fonte: A autora**

Essa situação pode ser prejudicial para a elaboração de contratos, pois revisões nos projetos estão diretamente ligadas às possíveis alterações executivas, aumento de etapas, alteração de tipos de materiais, que podem vir a gerar um impacto elevado no custo ou no prazo da obra.

Quando perguntados sobre os fatores de maior influência sobre a dificuldade de execução dos projetos (questão 9), engenheiros e profissionais de projetos apresentaram as respostas expostas no gráfico 9.



1	Desconhecimento das dificuldades de execução do que se pede, por conta do projetista
2	Desconhecimento das incompatibilidades, por conta do coordenador de projetos
3	Falta de profissional para compatibilização dos projetos de obra (Fôrma Pronta, Escoramento, Segurança, etc)
4	Alterações do projeto durante a obra
5	Falta de treinamento para colaboradores de produção e empreiteiras sobre todos projetos disponíveis e suas exigências de execução
6	Divergências de informações entre os procedimentos da Qualidade e Projetos
7	Opções de personalização não contempladas em projetos
8	Período para escolha de opções de personalização não condizentes com as etapas da obra

**Gráfico 9 – Fatores de maior influência sobre a divergência de informações em fase avançada de desenvolvimento de projetos**

**Fonte: A autora**

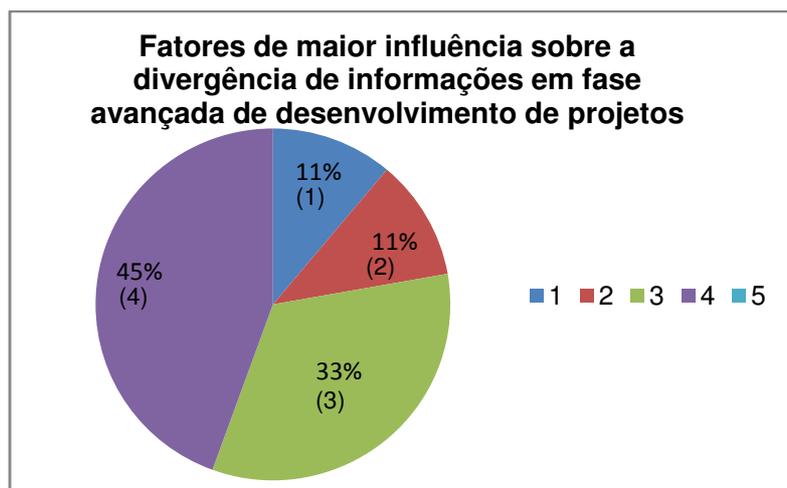
Conforme se pode verificar no gráfico 9 que ambos profissionais compartilham da opinião de que as alterações de projeto durante a obra é o fator que mais influencia na dificuldade de execução dos projetos, agravada pela alta frequência de ocorrência, apontada na questão 10 apresentada no gráfico 7.

Estes também apresentam visões semelhantes quanto do desconhecimento de dificuldades executivas por conta dos projetistas e de incompatibilidades por conta dos coordenadores de projetos, que foram opção de aproximadamente 15% dos profissionais das duas áreas. Para os engenheiros, porém, representam o segundo fator mais apontado enquanto que para os coordenadores, o segundo fator mais apontado foi a falta de treinamento para colaboradores de produção e empreiteiras sobre todos projetos disponíveis e suas exigências de execução, que apresentou um percentual de 19% dos apontamentos. Esse critério para os engenheiros foi o de menos apontamentos, com o mesmo percentual que o fator de período de escolha de opções de planta não condizente com as etapas da obra.

O segundo fator mais apontado entre os engenheiros é a de opções de planta não contempladas em projeto, que podem exigir aquisição de materiais diferentes e exigir um custo diferenciado de mão-de-obra, que por consequência, não serão apontados em orçamentos e no planejamento da obra.

O resultado às respostas das questões 09, 10 e 11 (gráfico 9, gráfico 7 e gráfico 8, respectivamente) foram investigados através de perguntas relacionadas à essas ocorrências para os profissionais de projetos.

Com relação à causa, à eles foi perguntado quais os fatores, a seu ver, mais favoreciam o surgimento de divergência de informação entre projetos em fase avançada de desenvolvimento, (fator mais apontado como a causa das dificuldades de execução de projetos, para ambos os profissionais, conforme gráfico 9) que resultou no gráfico 10.



1	Desqualificação do projetista
2	Falta de informações do Produto
3	Alterações de Produto em fase avançada de desenvolvimento
4	Falta de informações sobre os métodos construtivos adotados pela empresa
5	Outros:

**Gráfico 10 – Fatores de maior influência sobre a divergência de informações em fase avançada de desenvolvimento de projetos**

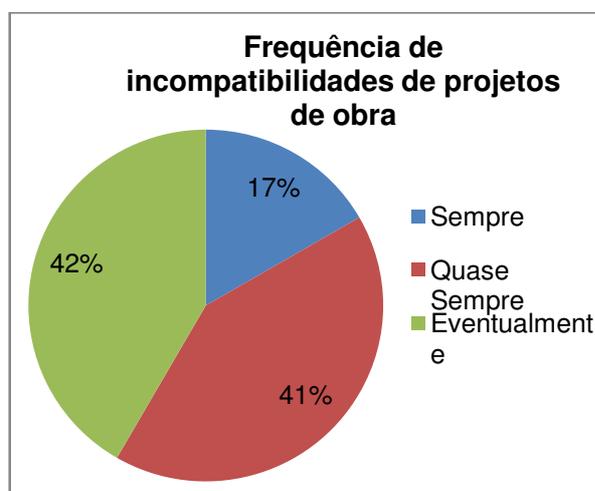
**Fonte: A autora**

O que se pode perceber, é que para os coordenadores de projetos, a principal causa da elevada divergência de informações apontadas pelos engenheiros das obras através da questão 09 está mais relacionada a uma retroalimentação de informações da engenharia do que de uma definição de produto em si, o que reforça a baixa interação entre esses dois processos, reforçada pelo diferenciado auxílio do sistema de gestão, apontado no gráfico 6, apesar da sua proximidade conforme dados da questão 6.

Isso também pode justificar a divergência nas respostas da questão 8, onde, na visão do engenheiro as dificuldades executivas não são expostas com clareza na 1ª reunião de projetos e os profissionais de projetos não compartilham dessa idéia. Uma hipótese é o fato destes últimos não considerarem essa como um item a ser atendido por eles, nessa reunião, pois deveriam ser apresentados pela engenharia.

Para as incompatibilidades dos projetos de obra ou projetos de produção (projetos que são desenvolvidos após o início da obra, como projetos de segurança, escoramento, fôrma pronta), foram obtidos resultados menos críticos porém relevantes. Apenas 16% dos engenheiros tiveram a percepção de que estas são encontradas sempre, sendo os outros 84% ficando divididos em quase sempre ou

eventualmente não havendo manifestação de freqüências baixas como “nunca” ou “quase nunca”, conforme gráfico 11.



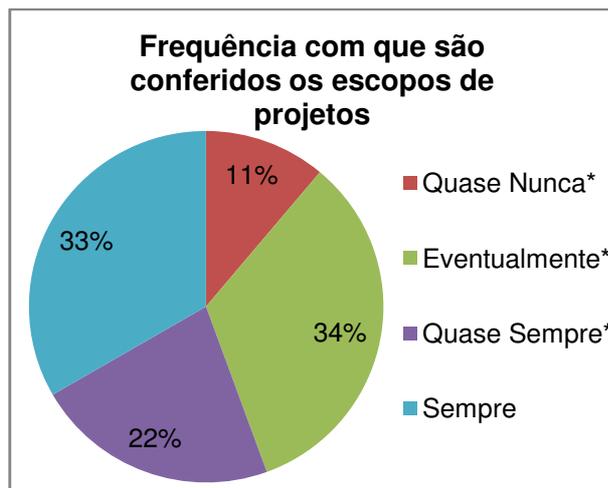
**Gráfico 11 – Frequência com que são encontradas incompatibilidades nos projetos de obra (fôrma pronta, escoramento, etc) para os engenheiros de obra.**

**Fonte: A autora**

Além da compatibilização dos projetos, faz-se necessário também é realizada a conferência dos mesmos isoladamente. O que embasa essa conferência a empresa possui um padrão para a elaboração de alguns projetos, no que diz respeito à espessura de alvenarias, número de pontos elétricos, etc.

Para subsídio a entrega dos projetos em cada fase de desenvolvimento (básico, executivo, liberado para a obra), a empresa elaborou escopos de projetos, que determinam o nível de detalhamento e informações que devem estar claras nos projetos, por fase de entrega.

Com relação à conferência desses escopos, investigada na questão 12, apenas do questionários dos profissionais de projetos e obteve os percentuais apresentados no Gráfico 12.



**Gráfico 12 – Frequência com que são conferidos os escopos de projetos**

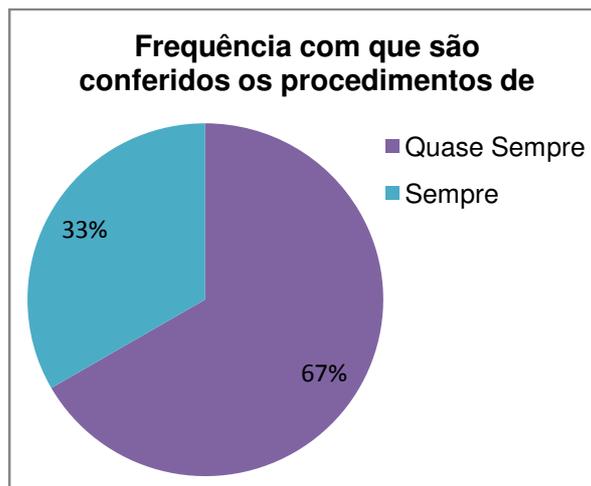
**Fonte: A autora**

Através desse gráfico pode-se perceber que há um atendimento razoável quanto a demanda dessas conferências pois 55% alegaram sempre ou quase sempre conferir os escopos sendo o restante dividido entre 34% que alegaram conferir eventualmente e apenas 11% que optaram pela opção “quase nunca”.

Esses dados reforçam que as divergências encontradas em obra não advêm do não cumprimento das atividades, cujas responsabilidades são do departamento de projetos, mas está relacionado a fatores externos a esse, já mostrado no Gráfico 10, como por exemplo, a falta de informações sobre os métodos construtivos adotados pela empresa.

Com base nesse dado, fez-se necessário investigar outra conferência, que diz respeito ao atendimento aos padrões de procedimentos de execução de serviços (PES) que a empresa possui, que determinam as seqüência executivas de cada serviço, suas melhores práticas e métodos de conferência.

A conferência desses procedimentos foi investigada na questão 13 do questionário dos profissionais de projetos e os resultados apresentados no Gráfico 14.



**Gráfico 13 – Frequência com que são conferidos os procedimentos de execução de serviços**

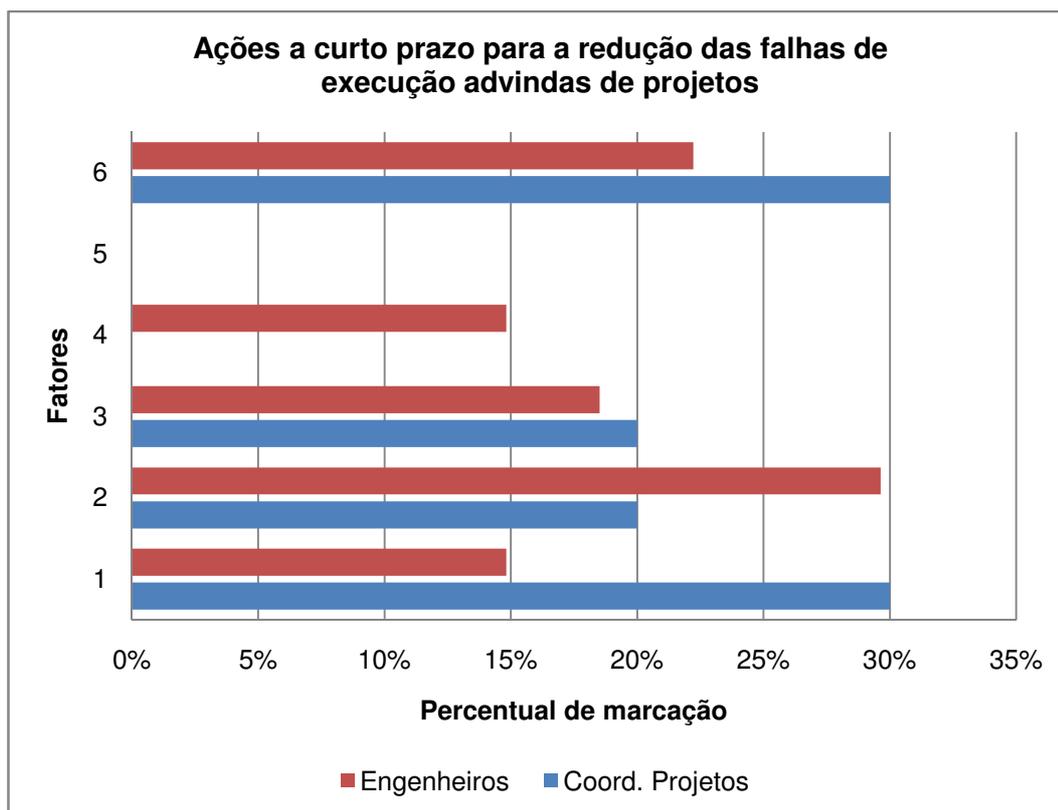
**Fonte: A autora**

Através do Gráfico 13 e do Gráfico 10, pode-se verificar que apesar de todos os coordenadores conferirem sempre ou quase sempre os projetos quanto aos procedimentos de execução de serviços, ainda assim, a falta de informação sobre os métodos executivos, é apontada como o principal fator que gera divergência entre projetos.

Através destes dados, pode-se concluir que as informações que a empresa possui sobre os métodos executivos não são suficientes para o entendimento e cobrança de projetos mais bem elaborados.

#### 4.2.3. Oportunidades de melhoria dos processos

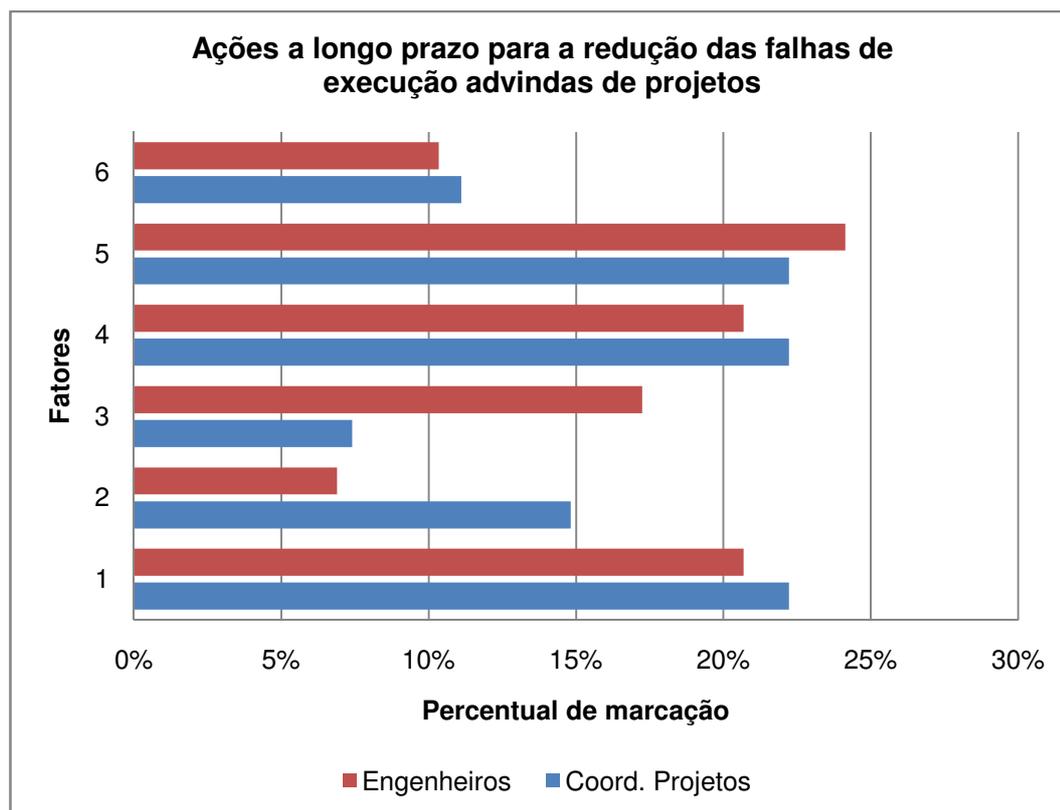
Através das respostas das questões 14 e 15, segundo a visão dos próprios profissionais, as ações que poderiam reduzir as falhas de execução por conta de projetos, a curto e em longo prazo, foram assim apontados, respectivamente nos gráficos 14 e 15.



1	Aumentar a frequência de visitas dos coordenadores de projetos nas obra
2	Aumentar a frequência de visitas dos projetistas e consultores nas obras
3	Promover uma reunião de apresentação de projetos e personalizações (mais de uma vez se necessário)
4	Estimular funcionários do canteiro a repassarem problemas de projetos para que os mesmos sejam solucionados tecnicamente
5	Padronizar aplicação de penalização aos empreiteiros, em caso comprovado (recibo) de não devolução de projeto quando o mesmo é alterado
6	Padronizar que, para todas as solicitações de alterações de projeto durante a execução da obra sejam passadas para engenheiro antes de chegar ao projetista para que estas sejam validadas quanto a aquisição de materiais, prazo de execução, etc.

**Gráfico 14 – Ações a curto prazo para redução das falhas de execução advindas de projetos**

**Fonte: A autora**



1	Aumentar o tempo de desenvolvimento dos projetos, para que não haja revisão durante a obra
2	Ter um profissional habilitado no canteiro que possa prever dificuldades executivas de projetos e solicitar alterações
3	Dar preferência para a contratação de projetistas regionais
4	Registrar problemas encontrados para prevenção em futuros projetos
5	Ter um profissional que tenha a visão de todo o processo de desenvolvimento do produto, que possa interferir antecipadamente nas decisões impactantes sobre projetos e execução
6	Aumentar a influência da construtora sobre as decisões de produto e personalização

**Gráfico 15 – Ações a longo prazo para redução das falhas de execução advindas de projetos**

**Fonte: A autora**

### 4.3. DIAGNÓSTICO

Para elaboração do diagnóstico, inicialmente foi levantado a situação atual da empresa, considerando os pontos mais apontados nos questionários e levantamentos, representados no quadro 4.

Esse levantamento serviu de base para a investigação de causas, que podem ter sido retiradas da percepção dos funcionários através dos questionários ou pela

experiência da pesquisadora-atuante, posteriormente comparadas ao atendimento dos requisitos do SiAC (PBQP-H), quadro 2, relacionados a execução de obra e da ISO 9001, quadro 1, relacionado às responsabilidades da direção, com o objetivo de finalizar, levando orientações de melhoria e ferramentas para a solução dos problemas apontados.

	Situação Atual	Causa Inicial	Referências
1	Incompatibilidade na maturidade do Sistema de Gestão para a obra e projetos	-	Gráfico 4, Gráfico 5, Gráfico 6, Gráfico 14 (opção 6)
2	Utilização de projetos em revisão durante a elaboração de contratos	Frequência elevada de divergências entre projetos e entre estes e as demais áreas da empresa	Gráfico 7 Gráfico 8 Gráfico 9 (opção 4)
3	Dificuldades de execução por conta de alterações de projetos durante a obra		
4	Elevada incompatibilidade dos projetos de obra		Gráfico 11

**Quadro 4 – Situação atual da empresa com relação aos processos de projetos e execução de obra**

**Fonte: A autora**

#### 4.3.1. Investigação de Causas Raízes

Item	Situação Atual	Item	Causa Raíz	Referências
1	Incompatibilidade na maturidade do Sistema de Gestão para a obra e projetos	1	Não há incentivo e cobrança para a manutenção e melhoria freqüente do sistema de gestão no departamento de projetos	Experiência da pesquisadora-atuante
2/3	Frequência elevada de divergências entre projetos e entre estes e as demais áreas da	2	Pouco tempo de desenvolvimento de projetos	Gráfico 15 (item 1)

	empresa	3	Pouco retorno dos profissionais contratados para o auxílio na compatibilização de projetos	Dados da questão 11
		4	Falta de padronização para o procedimento de solicitação de alterações de projetos durante a obra	Gráfico 14 (item 6)
		5	Falta de retroalimentação de ocorrências de obras para projetos	Gráfico 15 (item 4), Gráfico 10 (item 4)
		6	Falta de profissional com visão macro para o acompanhamento e intervenção nas decisões de projetos impactantes para as obras	Gráfico 15 (item 5)
4	Elevada incompatibilidade dos projetos de obra	7	Não previsão de contratação de profissional para a compatibilização de projetos de produção solicitados pela obra.	Experiência da pesquisadora-atuante

**Quadro 5 – Investigação das causas-raízes dos problemas apontados pela análise dos dados**

**Fonte: A autora**

#### 4.4. COMPARAÇÕES DOS DADOS E A INTERPRETAÇÃO PBQPH E ISO 9001

Através da situação atual retratada e causas investigadas, relacionou-se as orientações da NBR ISO 9001 e regulamento do SiAC-PBQP-H para verificação do atendimento aos requisitos, cujos tópicos foram apresentados nos quadros 1 e 2, assim como propor possíveis soluções.

- Causa 1: Não há incentivo e cobrança para a manutenção freqüente do sistema de gestão no departamento de projetos

Requisito 5.6.1 (ISO 9001:2008) – Análise Crítica pela Direção – Generalidades: “A direção da empresa deve analisar criticamente o Sistema de

Gestão da Qualidade, a intervalos planejados, para assegurar sua contínua pertinência, adequação e eficácia”.

Sendo uma das entradas para análise crítica (requisito 5.6.2) “o desempenho dos processos”.

Nesse sentido faz-se necessário uma análise de desempenho do processo de projetos, com intervalos condizentes com o das necessidades da obras.

- Causa 2: Pouco tempo de desenvolvimento de projetos

Orientação: Não há orientações quanto ao tempo de desenvolvimento dos projetos no regulamento.

- Causa 3: Pouco retorno dos profissionais contratados para o auxílio na compatibilização de projetos

Requisito 7.4.1.2: (PBQP-H, 2012) “empresa construtora deve estabelecer, de maneira evolutiva, critérios para avaliar o desempenho de seus fornecedores em seus fornecimentos.”

Neste caso, a empresa realiza as avaliações com os fornecedores, porém não toma ações com as avaliações realizadas.

- Causa 4: Falta de padronização para a procedimento de solicitação de alterações de projetos durante a obra

Requisito 7.3.3 (PBQP-H, 2012) – Saídas de projeto: “As saídas de projetos devem atender aos requisitos de entrada do processo de projeto” onde nas entradas devem incluir (requisito 7.3.2) “requisitos funcionais e de desempenho” além de, em caso de alterações de projetos faz necessário uma análise crítica, na qual (requisito 7.3.7) “deve incluir a avaliação do efeito das alterações no produto como um todo ou em suas partes”.

Quando da alteração de projetos durante a obra, alguns requisitos funcionais e de desempenho serão determinados pelas restrições construtivas, devendo estes serem considerados na revisão dos projetos.

- Causa 5: Falta de retroalimentação de ocorrências de obras para projetos

Requisito 7.3.2 (PBQP-H, 2012) – Entradas de projetos: As entradas de projetos devem incluir onde pertinente, “informações provenientes de projetos similares anteriores” além de, após implantadas, serem validadas para obra devendo ser registradas. (requisito 7.3.6)

A análise de informações provenientes de projetos similares anteriores assegurada pela necessidade de registro de validação do processo de projetos auxilia e conclui o processo de análise crítica, assegurando que o produto resultante seja “capaz de atender aos requisitos para o uso ou aplicação especificados ou pretendidos, onde conhecidos.” (requisito 7.3.6 – Validação do Projeto)

- Causa 6: Falta de profissional com visão macro para o acompanhamento e intervenção nas decisões de projetos impactantes para as obras

Requisito 7.3.1 (PBQP-H, 2012) – Planejamento e Elaboração do projeto:

“A empresa construtora deve gerenciar as interfaces entre as diferentes especialidades técnicas (internas ou externas) envolvidas no projeto para assegurar a comunicação eficaz e a designação clara de responsabilidades.”

Considerando as interfaces do projeto como as mostradas no gráfico 3 e conforme ocorrências apontadas pelos profissionais envolvidos, faz-se necessária a criação de um método de análise que garanta o atendimento desse requisito, no qual seja possível relacionar todas essas interfaces para a tomada de decisão no desenvolvimento do produto e dos métodos executivos.

- Causa 7: Não previsão de contratação de profissional para a compatibilização de “projetos de obra”.

Orientação: Não há orientações quanto ao tempo de desenvolvimento dos projetos no regulamento.

#### 4.5. FERRAMENTAS E ORIENTAÇÕES

Para a resolução dos problemas considerando as causas raízes e requisitos do SiAC/ISO 9001, são propostas as seguintes soluções:

- Causa 1/Causa 2/Causa 3:

Orientações e Evidências: Foi criado, durante a elaboração da pesquisa, um indicador de projetos para controlar dentre outras variáveis, o atendimento ao cronograma de projetos, a finalização dos projetos antes do início da obra, a avaliação de fornecedores de projetos e o atendimento ao prazo para entrega de projetos para orçamento.

Indicador	Descrição	Resultado (%)
1) CRONOGRAMA DE PROJETOS	Nº de empreendimentos com projetos dentro do prazo / Nº de projetos em desenvolvimento (óbras próprias)	
2) TÉRMINO DOS PROJETOS INICIAIS	Nº obras com projetos iniciais terminados em até 3 meses antes do início da obra / Nº obras iniciadas	
3) AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES	Notas de avaliação por obra	
4) PROJETOS PARA ORÇAMENTO (LANÇAMENTO)	Nº de empreendimentos com projetos para orçamento entregues dentro do prazo previsto / Nº de empreendimentos em lançamento	

**Tabela 2 – Indicadores de projetos: Controle de cronograma, finalização, avaliação de fornecedores e orçamentos**

Fonte: A autora

Essa ferramenta ajudará a visualizar, entre todas as obras, os principais pontos com oportunidades de melhoria, inclusive os identificados na pesquisa através das causas 1, 2 e 3.

Ainda orienta-se a redução do prazo da avaliação destes indicadores, proposto como anualmente.

- Causa 4: Falta de padronização para a procedimento de solicitação de alterações de projetos durante a obra.

Orientações e Evidências: Para o controle de revisões dos projetos é utilizado um sistema on line de publicação, no qual, cada projetista tem acesso e para realizar o cadastro de seus arquivos, que serão disponibilizados para todos os envolvidos do empreendimento em questão. Dentre estes, alguns (como engenheiros de obra e coordenadores de projetos) tem habilitação para aprovar, reprovar ou pré-aprovar os projetos, que, segundo o procedimento, caracteriza análise e liberação dos projetos para a próxima etapa de desenvolvimento ou execução.

Um erro encontrado nesse processo trata-se do backup de projetos em etapas de análise, pois quando um projetista cadastra uma nova revisão do seu projeto, a revisão anterior é automaticamente bloqueada para visualização e posterior exclusão do sistema.

Em caso de não aprovação do projeto, por parte do coordenador ou engenheiro da obra, pode ocorrer a perda do arquivo anterior, que seria válido até que a nova revisão fosse aprovada.

Neste sentido, sugere-se que seja incluída no procedimento atual, informação sobre ao processo de backup de projetos: “em caso de revisão de projeto, o arquivo referente à versão anterior deverá ser bloqueado no sistema, porém o seu backup deve ser mantido até que a nova versão seja aprovada por todas as partes responsáveis e em caso de reprovação, a mesma deve ser desbloqueada. Quando ocorrerem alterações que impossibilitem o andamento da obra, devem ser gerados registros (e-mail) apresentando justificativas e prazos para a resolução da situação”.

Outro erro deste processo trata da falta de aprovação do engenheiro para que sejam feitas solicitações de alteração de projetos ao projetista, que ocasionam revisões que podem não ser executadas por inviabilidade legal, financeira ou executiva.

Para tal, criou-se uma ferramenta em formato de planilha eletrônica na qual, os coordenadores de projeto, levantam as necessidades de revisões, apresentando a descrição das alterações, suas justificativas e solicitam aprovação do engenheiro anteriormente a comunicação com o projetista.

A planilha foi representada no anexo 3.

- Causa 5: Falta de retroalimentação de ocorrências de obras para projetos.

Orientações e Evidências: Considerando as necessidades apresentadas no quadro 6, propõe-se como solução para o problema, o registro em planilha eletrônica das dificuldades de projetos encontradas durante a execução da obra, a serem apresentadas ao departamento de projetos ao longo da obra, mas com o intuito principal de usar dados de obras anteriores para a prevenção de ocorrências futuras já no desenvolvimento de projetos de outros empreendimentos.

Para tal, foi elaborada uma planilha eletrônica que tem por objetivo registrar essas ocorrências, em que disciplinas de projetos ocorreram e se apresentaram impactos no prazo ou no custo da obra. Ao final da obra, a planilha gerará gráficos que relacionarão, em percentuais, a disciplinas apontadas, o tipo de ocorrência (Ex.: Falta de informação, Incompatibilidade, etc) e a relação desses tipos com o peso apontado para os impactos de custo e prazo, passíveis de mudança conforme necessidade.

Considerando o gráfico 4, onde foram evidenciados uma proporção considerável de aberturas de planos de ação e melhoria para ocorrências e não conformidades no processo de projetos, pela obra, optou-se por incluir uma coluna que verifica se há abertura de plano de ação no sistema atual, para que o mesmo possa ser pesquisado futuramente.

O formulário descrito, com um modelo de preenchimento consta no anexo 4 deste trabalho.

- Causa 6: Falta de profissional com visão macro para o acompanhamento e intervenção nas decisões de projetos impactantes para as obras.

Orientações e Evidências: Sugere-se para a solução do exposto acima, a contratação ou capacitação de um profissional para realizar o gerenciamento e análise dos projetos de obra que tenha conhecimento de todas as interfaces influenciadoras desse processo e as considere em sua análise.

Para trabalhos futuros, considerando a função deste profissional inserida em um novo processo que poderia ser chamado de “processo de gerenciamento de interfaces”, sugere-se a criação de um indicador de desempenho que considere as principais variáveis impactantes durante o decorrer do processo para cada empreendimento. Essa análise tornou-se inviável na presente pesquisa visto a necessidade de estudo mais aprofundado em outras áreas de conhecimento que não são foco deste trabalho.

- Causa 7: Não previsão de contratação de profissional para a compatibilização de projetos de produção solicitados pela obra.

Orientações e Evidências: conforme apresentado, não há orientações para a solução do problema apontado no regulamento do SiAC-PBQP-H e isso pode ser justificado pelo fato da visualização da necessidade de utilização de projetos de produção ser relativamente recente no mercado.

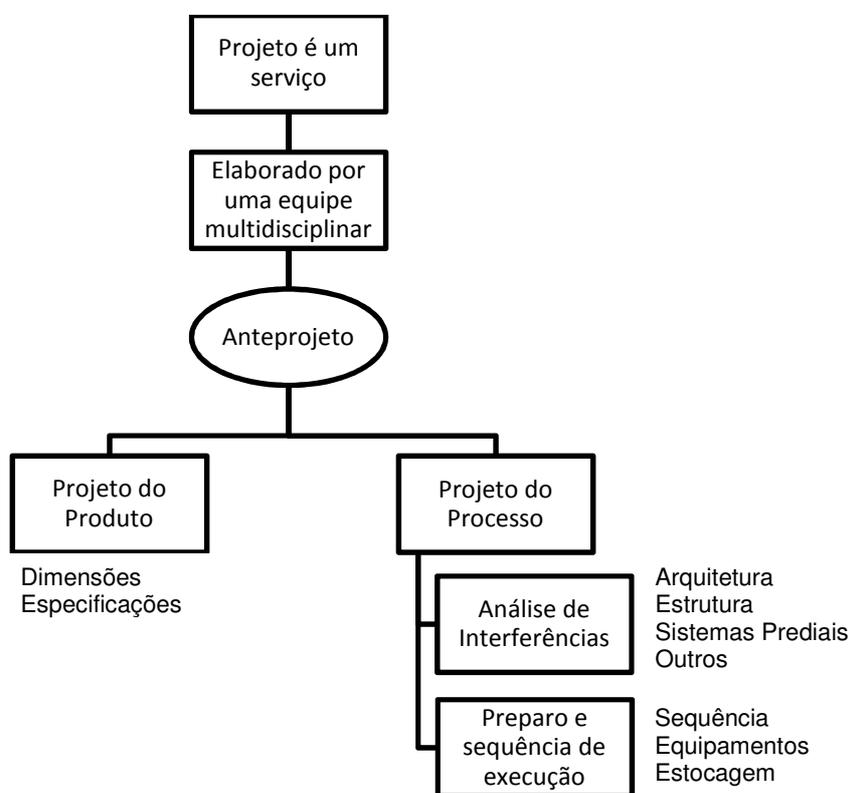
Esses projetos, segundo Melhado (1998) devem conter informações cuja finalidade seja a de “subsidiar a execução do empreendimento”.

Em uma exemplificação e aplicabilidade do conceito, em outra publicação do autor, considerando a etapa construtiva de lajes de concreto armado, o mesmo afirma que quando há a elaboração do projeto de laje racionalizada numa fase posterior à elaboração dos projetos executivos, têm-se como consequência a

limitação do potencial de racionalização da produção, principalmente pela redução das possibilidades de alteração do projeto (MELHADO, 1996).

O autor ainda afirma a esse respeito que há a necessidade de coordenação do projeto para produção com os demais projetos devido às interfaces de projeto-produto, só podendo o projeto apresentar as características especificadas se houver a compatibilização desse projeto, com os de arquitetura, estrutura, sistemas prediais, entre outros. (MELHADO, 1996).

Além dessa, também há a interface projeto-produção, na qual devem ser analisadas as interferências executivas entre projetos e considerados a sequência executiva, formas de estocagem, equipamentos, etc, conforme mostra a figura 2.



**Figura 2 – Esquema de desenvolvimento de projeto**

**Fonte: Melhado (1996)**

Considerando essas análises, sugere-se que os projetos de produção sejam previstos e desenvolvidos juntamente com os demais projetos, mas que principalmente, tenham apoio técnico do profissional a ser capacitado para a solução da causa 6, no que diz respeito aos subsídios de informações para efetividade de integração entre as interfaces projeto e produção.

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho atingiu seu objetivo geral que era identificar os erros recorrentes advindos de projetos em uma empresa de grande porte de construção civil, suas causas e propor soluções e orientações para a resolução destes segundo o atendimento aos requisitos da ISO 9001:2008 e PBQP-H.

Para a realização de tal desafio, efetuou-se um levantamento teórico a cerca dos conceitos de projetos e sistemas de gestão assim como da compatibilização de projetos, e da efetividade e benefícios da implantação de sistemas de gestão em empresas de construção civil.

Também foram feitos levantamentos de ocorrências em projetos através das análises dos resultados das avaliações mensais que a empresa realiza com nas obras assim como da aplicação de questionários aos profissionais envolvidos diretamente nesse processo: os engenheiros de obra e os coordenadores de projetos.

Através dos dados obtidos pode-se verificar que há uma baixa interação entre as etapas de desenvolvimento de projetos e execução de obras principalmente no que diz respeito aos subsídios dados durante o desenvolvimento de projetos sobre os procedimentos de produção adotados para a execução da obra.

Isso pode ser explicado pela falta de um profissional que acompanhe o empreendimento desde o desenvolvimento do produto à escolha dos métodos executivos adotados, intervindo nas decisões que gerem impactos a qualquer uma das etapas, por possuir uma visão macro do processo.

Outro fator relevante é que sistema de gestão atual da empresa auxilia visivelmente menos na etapa de desenvolvimento de projetos em comparação a de obras, também trabalhando pouco para a melhoria contínua deste processo. Neste sentido, o atendimento aos requisitos normativos e a criação de formulários para a geração de registros, pode mostrar-se oportuno à efetividade da troca de informações e experiências resultantes da interface entre essas etapas.

Como resultados, foram geradas orientações e duas ferramentas em forma de planilha eletrônica com base na situação atual da empresa, o referencial teórico e os dados obtidos. Sugere-se para trabalhos futuros, a aplicação e validação das orientações e ferramentas propostas, inclusive em outras empresas do ramo.

Outros fatores apontados que não foram tratados, porém não considerados irrelevantes, são:

- A contratação de projetistas de outras cidades, apontada predominantemente nas respostas dos engenheiros, que pode estar relacionada à dificuldade de orientação executiva para os problemas na obras, muitas vezes difícil de ser expressa se não pessoalmente.

- A necessidade de ter um profissional no canteiro, habilitado a prever dificuldades executivas de projetos e solicitar alterações que foi apontada mais nas respostas dos coordenadores de projetos, que pode estar relacionada ao recebimento das ocorrências de projetos vindo da obra como forma de aperfeiçoamento profissional, avaliação efetiva dos fornecedores de projetos e análise de soluções técnica para essas dificuldades, essa última muitas vezes evitada pelos engenheiros que devido à necessidade de atendimento aos prazos, preferem tomar decisões em canteiro com base em sua experiência.

- A curto prazo, como o aumento da visita dos coordenadores de projetos nas obras, apontados mais por eles mesmos dos que pelos engenheiros que revela uma necessidade e vontade de se obter o conhecimento dos procedimentos executivos para melhor análise de projetos, possivelmente barrada ou pela alta demanda de escritório que os impossibilite de realizar as visitas ou da falta do acompanhamento do engenheiro em caso de visitas mais freqüentes, não motivados à prevenção e sim a solução de outros problemas.

- A curto prazo, como o aumento da visita dos projetistas nas obras, apontadas pelos próprios engenheiros, que pode estar relacionada a uma necessidade de auxílio na tomada de decisão quanto das dificuldades executivas dos projetos, também relacionada, conforme mencionado anteriormente, a dificuldade de ser expressada através de e-mail, telefone, etc.

Há ainda a abertura para a tomada de decisão sem o auxílio de profissionais competentes, que tem a característica de ser mais rápida, mas que tem como consequência, a dificuldade de melhoria e manutenção da qualidade.

Todos os fatores e dados apresentados revelam de maneira geral um descompasso entre o planejamento das ações e a execução das mesmas, por vezes desconsiderado visto à prioridade no atendimento aos prazos.

Esse estudo serve também para ressaltar a importância de uma demanda mais recente relacionada ao atendimento da Norma de Desempenho, NBR 15.575

que passa a exigir dos profissionais, maior atenção ao desempenho final das edificações, no que diz respeito aos sistemas estruturais, de instalações, termo acústicos entre outros, os quais estão diretamente relacionados à qualidade do conjunto: projeto, produtos e execução.

## 6. REFERÊNCIAS

PALMISANO, Angelo et al. **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 243 p. ISBN 85-221-0386-0

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de gestão da qualidade** - fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2005. 35 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de gestão da qualidade** - requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 21 p.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2002. xii, 242 p.

COVELO, Maria Angélica. *Entrevista concedida à revista Construção e Mercado* Entrevistador: Pâmela Reis. São Paulo. 17 junho, 2011. Seminário Superdemanda de Obras e os Desafios da Produção. Entrevista

FABRICIO, M.M.; MELHADO, S.B. **Projeto simultâneo e a qualidade na construção de edifícios**. Seminário Internacional NUTAU '98; Arquitetura e Urbanismo - Tecnologias para o Século 21, São Paulo, 1998. Anais (CD-ROM). São Paulo, FAU-USP, 1998.

FABRICIO, M.M.; **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. 329p. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da USP. São Paulo. 2002.

FONTENELLE, E.C.; **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção**. 369p. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da USP. São Paulo. 2002.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Critérios de Excelência 2007** (São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2006), p. 39.

GEHBAUER, Fritz. ALBERTI, M. E.; EGGENSBERGER, M.; NEWTON, S.A.. **Planejamento e gestão de obras: Um resultado prático da cooperação técnica Brasil- Alemanha**. Curitiba: Ed. CEFET-PR, 2002. xxvi., 530 p.

GUERRA, Marco Aurélio A. e MITIDIARI FILHO, Cláudio Vicente. **Sistema de Gestão Integrada em construtoras de edifícios: como planejar e implantar um SGI**. 1ª Ed. São Paulo. PINI, 2010.

GUERRA, Marco Aurélio A. **Como integrar a gestão**. *Construção e Mercado*, São Paulo. Edição 108, p. 14-18, junho. 2010. Entrevista

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Contas Nacionais, **Tabelas Sinóticas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasnacionais/2009/defaulttabzi.p.shtm>. Acesso em 04 jun. 2012.

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos**: as melhores práticas. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 519 p.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis, metodologia jurídica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 305 p.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, c1997. 225 p.

MELHADO, S. B.. **O plano da qualidade dos empreendimentos e a engenharia simultânea na construção de edifícios**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 19: anais (CD-ROM). Rio de Janeiro, UFRJ/ABEPRO, 01-04 novembro/1999.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios**: aplicação ao caso de empresas construtoras e incorporadoras. 294p. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da USP. São Paulo. 1994.

MELHADO, S. B. **O projeto e a qualidade das lajes de Concreto Armado de Edifícios**. 20p. Boletim Técnico. Escola Politécnica da USP. São Paulo. 1996.

MELHADO, S.B.; FABRICIO, M.M. **Projetos da produção e projetos para produção na construção de edifícios: discussão e síntese de conceitos**. In: Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, 7., Florianópolis, 27-30 abril/1998. ENTAC 98 – Qualidade no Processo Construtivo: anais. Florianópolis, NPC/ECV/CTC/UFSC, 1998. v.2, p. 731-7.v

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat**. Brasília, 2012. Disponível em: <=[http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos\\_siac.php](http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siac.php)>. Acesso em: 27 abr. 2013.

NASCIMENTO NETO, A.; SIMONETTI, E. Idéias para uma nova arrancada. **Veja**, Ed.1538, p.112-13, mar. 1998.

ORTH, A.; e PRIKLADNICKI R.. **Planejamento e Gerência de Projetos**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 2009

PALADINI E. P. **Gestão da Qualidade**: teoria e casos. Rio de Janeiro, RJ. Elsevier, 2005

PERALTA, Antonio Carlos. **Um modelo do processo de projeto de edificações, baseado na engenharia simultânea em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. Florianópolis, 2002

RIBEIRO NETO, João Batista M. **Sistemas de gestão integrados**: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social e segurança do trabalho. Editora Senac. São Paulo, 2008

TAMAKI, Luciana. **Fim do Boom**. Técnica. São Paulo, edição 182, p-38-39, maio. 2012

VANNI, Claudia. **Análise de falhas aplicada à compatibilidade de projetos na construção de edifícios**. 212p. Dissertação de Mestrado. UFMG. Belo Horizonte. 1999.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 6ª Ed. – Rio de Janeiro, 2005.

## ANEXO 1

Nível de Integração/conhecimento dos processos relacionados ao desenvolvimento de Projetos com impactos na execução de Obras – PROJETOS

Este questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da graduação em Engenharia de Produção Civil da UTFPR, como parte integrante da pesquisa da aluna Thalita Ayres do Nascimento, sob orientação do professor Cezar Augusto Romano. As perguntas têm por objetivo construir um cenário referente aos processos de integração entre o desenvolvimento de projeto até o término da obra. É importante que sejam levadas em conta os aspectos da empresa para a qual trabalha/presta serviço atualmente, pois, se possível, os dados serão utilizados para melhoria dos processos na empresa.

Os dados dos entrevistados ficarão em sigilo, ficando restritos aos objetivos dessa pesquisa de graduação.

Responda as perguntas com base na sua experiência, levando em consideração situações semelhantes em que pode ter se envolvido.

Leia-se "Execução" como qualquer atividade relacionada ao andamento da obra, mesmo que advinda de outro setor ou departamento. Ex.: Orçamento, Planejamento, produto, etc.

Nome do Entrevistado:

Em que empresa trabalha?

1. Formação:

2. Tempo de atuação como profissional no mercado:

Menos de 1 ano    1 – 5 anos    5 – 10 anos    10 – 20 anos    Mais de 20 anos

3. Qual é a sua área de atuação na empresa?

Execução    Gestão    Projetos    Outros:

4. Em sua opinião qual dos cargos possui uma melhor compreensão do Ciclo Produtivo da Construção Civil?

Execução    Gestão    Projetos    Outros

5. Quanto você considera que o Sistema Integrado de Gestão (SIG) auxilia no desenvolvimento de suas atividades?

Pouco    1    2    3    4    5    Muito

6. Quão próximas você considera as etapas de desenvolvimento de projetos e execução de obras?						
Desconsidere o contexto da sua empresa, e sim a proximidade para você dessas duas etapas						
Pouco	1	2	3	4	5	Muito
	<input type="radio"/>					
7. Quão importante você considera a 1ª reunião de projetos realizada com o coordenador, projetistas e engenheiro da obra?						
Muito importante	1	2	3	4	5	Sem importância
	<input type="radio"/>					
8. Qual(ais) destas afirmativas são contempladas com clareza na 1ª reunião de projetos com engenheiro da obra?						
<input type="checkbox"/> As dificuldades executivas do projeto <input type="checkbox"/> A localização das informações nos projetos existentes <input type="checkbox"/> A finalidade de cada projeto <input type="checkbox"/> A função de cada profissional no auxílio à compatibilização <input type="checkbox"/> Nunca participei de uma reunião com o departamento de projetos						
9. Dentre as opções abaixo, quais você considera de maior influência sobre a dificuldade de execução de projetos?						
<input type="checkbox"/> 1. Desconhecimento das dificuldades de execução do que se pede, por conta do projetista <input type="checkbox"/> 2. Desconhecimento das incompatibilidades, por conta do coordenador de projetos <input type="checkbox"/> 3. Falta de profissional para compatibilização dos projetos de obra (Fôrma Pronta, Escoramento, Segurança, etc) <input type="checkbox"/> 4. Alterações do projeto durante a obra <input type="checkbox"/> 5. Falta de treinamento para colaboradores de produção e empreiteiras sobre todos projetos disponíveis e suas exigências de execução <input type="checkbox"/> 6. Divergências de informações entre os procedimentos da Qualidade e Projetos <input type="checkbox"/> 7. Opções de personalização não contempladas em projetos <input type="checkbox"/> 8. Período para escolha de opções de personalização não condizentes com as etapas da obra						
10. Quais, dentre os fatores abaixo, mais favorece o surgimento de divergência de informação entre projetos em fase avançada de desenvolvimento?						
<input type="radio"/> Desqualificação do projetista <input type="radio"/> Falta de informação do Produto <input type="radio"/> Alterações de produto em fase avançada de desenvolvimento <input type="radio"/> Falta de informações sobre os métodos construtivos adotados pela empresa						
11. Como você se sente com relação à coordenação externa?						
Muito Insatisfeito	1	2	3	4	5	Muito Satisfeito
	<input type="radio"/>					

12. Com que frequência dos projetos são conferidos quanto aos procedimentos padrões de execução de serviços da empresa?

Nunca    1    2    3    4    5    Sempre  
              

13. Com que frequência os escopos são conferidos nas entregas de projetos?

Nunca    1    2    3    4    5    Sempre  
              

14. A longo prazo, que tipo de ações você considera que poderiam diminuir as falhas de execução por conta de projetos?

- Aumentar o tempo de desenvolvimento dos projetos, para que não haja revisão durante a obra
- Ter um profissional habilitado no canteiro que possa prever dificuldades executivas de projetos e solicitar alterações
- Dar preferência para a contratação de projetistas regionais
- Registrar problemas encontrados para prevenção em futuros projetos
- Ter um profissional que tenha a visão de todo o processo de desenvolvimento do produto, que possa interferir antecipadamente nas decisões impactantes sobre projetos e execução
- Aumentar a influência da construtora sobre as decisões de produto e personalização

15. A curto prazo, que tipo de ações você considera que poderiam diminuir as falhas de execução por conta de projetos?

- Aumentar a frequência de visitas dos coordenadores de projetos nas obras
- Aumentar a frequência de visitas dos projetistas e consultores nas obras
- Promover uma reunião de apresentação de projetos e personalizações (mais de uma vez se necessário)
- Estimular funcionários do canteiro a repassarem problemas de projetos para que os mesmos sejam solucionados tecnicamente
- Padronizar aplicação de penalização aos empreiteiros, em caso comprovado (recibo) de não devolução de projeto quando o mesmo é alterado (torna-se obsoleto)
- Padronizar que, para todas as solicitações de alterações de projeto durante a execução da obra sejam passadas para engenheiro antes de chegar ao projetista para que estas sejam validadas quanto a aquisição de materiais, prazo de execução, etc.

Indicam perguntas de múltipla escolha onde apenas são permitidos a escolha de apenas uma alternativa dentre as apresentadas

Indicam perguntas de múltipla escolha onde são permitidos a escolha uma ou mais alternativas dentre as apresentadas

## ANEXO 2

Nível de Integração/conhecimento dos processos relacionados ao desenvolvimento de Projetos com impactos na execução de Obras - EXECUÇÃO

Este questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da graduação em Engenharia de Produção Civil da UTFPR, como parte integrante da pesquisa da aluna Thalita Ayres do Nascimento, sob orientação do professor Cezar Augusto Romano. As perguntas têm por objetivo construir um cenário referente aos processos de integração entre o desenvolvimento de projeto até o término da obra. É importante que sejam levadas em conta os aspectos da empresa para a qual trabalha/presta serviço atualmente, pois, se possível, os dados serão utilizados para melhoria dos processos na empresa.

Os dados dos entrevistados ficarão em sigilo, ficando restritos aos objetivos dessa pesquisa de graduação.

Responda as perguntas com base na sua experiência, levando em consideração situações semelhantes em que pode ter se envolvido.

Leia-se "Execução" como qualquer atividade relacionada ao andamento da obra, mesmo que advinda de outro setor ou departamento. Ex.: Orçamento, Planejamento, produto, etc.

Nome do Entrevistado:

Em que empresa trabalha?

1. Formação:

2. Tempo de atuação como profissional no mercado:

Menos de 1 ano  1 – 5 anos  5 – 10 anos  10 – 20 anos  Mais de 20 anos

3. Qual é a sua área de atuação na empresa?

Execução  Gestão  Projetos  Outros:

4. Em sua opinião qual dos cargos possui uma melhor compreensão do Ciclo Produtivo da Construção Civil?

Execução  Gestão  Projetos  Outros

5. Quanto você considera que o Sistema Integrado de Gestão (SIG) auxilia no desenvolvimento de suas atividades?

Pouco   
  1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  Muito

6. Quão próximas você considera as etapas de desenvolvimento de projetos e execução de obras?

Desconsidere o contexto da sua empresa, e sim a proximidade para você dessas duas etapas

Pouco      1    2    3    4    5      Muito  
              

7. Quão importante você considera a 1ª reunião de projetos realizada com o coordenador, projetistas e engenheiro da obra?

Muito importante      1    2    3    4    5      Sem importância  
           

8. Qual(ais) destas afirmativas são contempladas com clareza na 1ª reunião de projetos com engenheiro da obra?

- As dificuldades executivas do projeto  
 A localização das informações nos projetos existentes  
 A finalidade de cada projeto  
 A função de cada profissional no auxílio à compatibilização  
 Nunca participei de uma reunião com o departamento de projetos

9. Dentre as opções abaixo, quais você considera de maior influência sobre a dificuldade de execução de projetos?

1. Desconhecimento das dificuldades de execução do que se pede, por conta do projetista  
 2. Desconhecimento das incompatibilidades, por conta do coordenador de projetos  
 3. Falta de profissional para compatibilização dos projetos de obra (Fôrma Pronta, Escoramento, Segurança, etc)  
 4. Alterações do projeto durante a obra  
 5. Falta de treinamento para colaboradores de produção e empreiteiras sobre todos projetos disponíveis e suas exigências de execução  
 6. Divergências de informações entre os procedimentos da Qualidade e Projetos  
 7. Opções de personalização não contempladas em projetos  
 8. Período para escolha de opções de personalização não condizentes com as etapas da obra

10. Com que frequência você encontra divergência de informações entre os projetos ou entre projetos-orçamentos ou projetos-planejamento ou projetos-PES?

Sempre      1    2    3    4    5      Nunca  
           

11. Os fornecedores de materiais e serviços fazem seus orçamentos com base em projetos em revisão. Essa frase é verdadeira:

Sempre      1    2    3    4    5      Nunca

12. Os projetos de obra (fôrma pronta, escoramento, segurança) costumam apresentar incompatibilidades com outros projetos. Essa frase é verdadeira:

Sempre      1      2      3      4      5      Nunca  
           

13. Com relação à dependência de soluções por conta do departamento de projetos, como você se sente:

Totalmente Dependente      1      2      3      4      5      Totalmente Independente  
           

14. A longo prazo, que tipo de ações você considera que poderiam diminuir as falhas de execução por conta de projetos?

- Aumentar o tempo de desenvolvimento dos projetos, para que não haja revisão durante a obra
- Ter um profissional habilitado no canteiro que possa prever dificuldades executivas de projetos e solicitar alterações
- Dar preferência para a contratação de projetistas regionais
- Registrar problemas encontrados para prevenção em futuros projetos
- Ter um profissional que tenha a visão de todo o processo de desenvolvimento do produto, que possa interferir antecipadamente nas decisões impactantes sobre projetos e execução
- Aumentar a influência da construtora sobre as decisões de produto e personalização

15. A curto prazo, que tipo de ações você considera que poderiam diminuir as falhas de execução por conta de projetos?

- Aumentar a frequência de visitas dos coordenadores de projetos nas obras
- Aumentar a frequência de visitas dos projetistas e consultores nas obras
- Promover uma reunião de apresentação de projetos e personalizações (mais de uma vez se necessário)
- Estimular funcionários do canteiro a repassarem problemas de projetos para que os mesmos sejam solucionados tecnicamente
- Padronizar aplicação de penalização aos empreiteiros, em caso comprovado (recibo) de não devolução de projeto quando o mesmo é alterado (torna-se obsoleto)
- Padronizar que, para todas as solicitações de alterações de projeto durante a execução da obra sejam passadas para engenheiro antes de chegar ao projetista para que estas sejam validadas quanto a aquisição de materiais, prazo de execução, etc.

Indicam perguntas de múltipla escolha onde apenas são permitidos a escolha de apenas uma alternativa dentre as apresentadas

Indicam perguntas de múltipla escolha onde são permitidos a escolha uma ou mais alternativas dentre as apresentadas



## ANEXO 4

## Formulário de retroalimentação de Obra para Projetos – registro de ocorrências

## Formulário [F]

## Retroalimentação Obra para Projetos

OBRA:

Data:

ITEM	FOLHA	DISCIPLINA	ARQUIVO	REV.	DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA	TIPO	CUSTO		PRAZO		PAM	OBSERVAÇÕES	
1		ARQ				Incompatibilidade	IMPACTO	SIM	IMPACTO	NÃO	ABERTURA	SIM	
							PESO	2	PESO		Nº:	Indique o número	
1		CLI				Identificação	IMPACTO	SIM	IMPACTO	SIM	ABERTURA		
							PESO	6	PESO	5	Nº:		
1		CAX				Falta de Informação	IMPACTO	SIM	IMPACTO	NÃO	ABERTURA		
							PESO	1	PESO		Nº:		
1		ELE				Execução	IMPACTO	SIM	IMPACTO	SIM	ABERTURA		
							PESO	5	PESO	2	Nº:		
2		ELE				Incompatibilidade	IMPACTO	NÃO	IMPACTO	NÃO	ABERTURA		
							PESO		PESO		Nº:		
3		HID				Execução	IMPACTO	SIM	IMPACTO	SIM	ABERTURA		
							PESO	3	PESO	6	Nº:		
4							IMPACTO		IMPACTO		ABERTURA		

## Formulário de retroalimentação de Obra para Projetos – Análise Gráfica

### Formulário [F]

#### Retroalimentação Obra para Projetos

OBRA:

Data:

