

Modelo para Coordenação de Projeto: Integração entre Canteiro de Obras e Projetos em Empresas de Pequeno Porte

Nathália Cristina de Carvalho Morandini
Prof. Fernando César Firpe Penna

Novembro/2013

Nathália Cristina de Carvalho Morandini

Modelo para Coordenação de Projeto: Integração entre Canteiro de Obras e Projetos em Empresas de Pequeno Porte

Monografia apresentada para conclusão do Curso de Especialização em Construção Civil na Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientador: Prof. Fernando César Firpe Penna

Belo Horizonte

2013

Dedico este trabalho à minha família.

Agradecimentos

A minha família pelo apoio. Ao meu orientador, Profº Fernando, pela atenção e colaboração.

Aos amigos pela colaboração nas pesquisas.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a eficácia da coordenação de projetos em empresas de pequeno porte, desenvolvendo um modelo que integre as diferentes especialidades de projeto e as principais demandas dos canteiros de obra.

O trabalho contempla a integração entre projetistas e canteiro de obra, desenvolvendo um fluxo de informações eficaz entre as partes e a posterior compatibilização das especialidades utilizando as orientações do item 7.3 do Capítulo 7 da Norma 9001:2008.

Espera-se desenvolver um modelo de organização, um sistema eficiente de fluxo de informações úteis de projetos com o objetivo de preservar o cronograma e o orçamento tão importantes para a sustentação de pequenas empresas.

Palavras - chaves:

Coordenação de Projeto , Empresas de Pequeno Porte, Integração, Compatibilização, Norma 9001:2008, Norma SiAC.

LISTA DE TABELAS

Figura 5.1 - Esquema do fluxo de informações entre os envolvidos no projeto e o posicionamento do Gerente de Projeto.	10
Figura 5.2 - Sugestão de Formulário para Controle de Projeto.....	13
Figura 5.3 - Sugestão de Formulário para Entrada e Saída de Projeto.....	18
Figura 5.4 - Sugestão de Formulário para Análise Crítica e Validação de Projeto.....	20
Figura 5.5 – Sugestão de Formulário para Alteração de Projeto.....	22
Figura 5.6 – Sugestão de Formulário para Análise Crítica de Projetos Fornecidos Pelo Cliente.....	23
Figura 5.7 - Sugestão de Formulário para Lista Mestra de Projetos.....	24
Figura 5.8 – Controle de Qualidade nas etapas de projeto (MELHADO, 1994, citado por OLIVEIRA, 2004).....	24
Figura 6.1 - Fluxos de transferência de conhecimento entre agentes e empresas envolvidas, em fases diferentes de obra e de distintos tipos de projetos (MEDEIROS; MELHADO, 2013).....	26
Figura 6.2 – Esquema de Gestão de conhecimento (MEDEIROS; MELHADO, 2013).....	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.3 - Esquema do fluxo de informações entre os envolvidos no projeto e o posicionamento do Gerente de Projeto.	10
Figura 5.2 - Sugestão de Formulário para Controle de Projeto.....	13
Figura 5.3 - Sugestão de Formulário para Entrada e Saída de Projeto.....	18
Figura 5.4 - Sugestão de Formulário para Análise Crítica e Validação de Projeto.....	20
Figura 5.5 – Sugestão de Formulário para Alteração de Projeto.....	22
Figura 5.6 – Sugestão de Formulário para Análise Crítica de Projetos Fornecidos Pelo Cliente.....	23
Figura 5.7 - Sugestão de Formulário para Lista Mestra de Projetos.....	24
Figura 5.8 – Controle de Qualidade nas etapas de projeto (MELHADO, 1994, citado por OLIVEIRA, 2004).....	24
Figura 6.1 - Fluxos de transferência de conhecimento entre agentes e empresas envolvidas, em fases diferentes de obra e de distintos tipos de projetos (MEDEIROS; MELHADO, 2013).....	26
Figura 6.4 – Esquema de Gestão de conhecimento (MEDEIROS; MELHADO, 2013).....	27

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

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

SiAC - Sistema de Avaliao da Conformidade de Empresas de Servios e Obras da Construo Civil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo geral.....	11
2.2. Objetivos específicos.....	11
3. GESTÃO DE PROJETO E GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	11
4. GESTÃO DE PROJETO E A ISO 9001:2008.....	12
5.1 NBR ISO 9001:2008	15
5.1.1. PLANEJAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PROJETO (7.3.1.)	15
5.1.1.1. A atividade de planejamento de projeto	17
5.1.2. ENTRADA DE PROJETO (7.3.2)	17
5.1.3. SAÍDAS DE PROJETO (7.3.3)	19
5.1.4. ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO (7.3.4).....	21
5.1.5. VERIFICAÇÃO DE PROJETO (7.3.5.)	22
5.1.6. VALIDAÇÃO DE PROJETO (7.3.6.).....	22
5.1.7. CONTROLE DE ALTERAÇÕES DE PROJETO (7.3.7.)	24
5.1.8. ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETOS FORNECIDOS PELO CLIENTE (7.3.8.)	25
5.1.9. ENVIO DE PROJETOS PARA A OBRA	27
6. GESTÃO DO CONHECIMENTO	28
6.1 BANCO DE DADOS.....	28
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
8. ANEXOS.....	33

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42

1. INTRODUÇÃO

As últimas três décadas foram marcadas por grandes inovações tecnológicas em diversos setores da economia. Nesse cenário, a construção civil vem se adaptando às exigências de um consumidor cada vez mais exigente e bem informado.

A rapidez com que se obtém informações atualmente é refletida para todos os setores da sociedade impregnados por serviços de *drive-thru*, tele-entrega, etc, cada vez mais utilizados. Esse ambiente imediatista envolve a construção civil em um clima de enorme pressão e expectativas e com as quais não está completamente preparado para lidar. As empresas que anteciparam essa tendência estão se adaptando há mais tempo, por sua vez, as que não observaram o mercado tem duas opções: estagnar ou se adaptar às novas solicitações e prazos e assim, permanecer no mercado.

Em nenhuma das opções se terá sucesso se não houver um fluxo organizado e controlado de informações entre obra e projetistas. Para que isso ocorra é necessário que seja feito a coordenação de projetos. Atividade que deve envolver desde a definição de escopos e contratação de projetistas até a compatibilização e controle de informações e alterações necessárias durante o processo para que o projeto possa ser executado de acordo com o cronograma e o orçamento estabelecido.

Neste trabalho será evidenciado como a Norma 9001:2008 pode ser aplicada para que se construa um banco de dados e gerencie projetos em pequenas empresas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Este trabalho busca o estudo de um modelo de Coordenação de Projeto que possa ser aplicado em pequenas empresas e que seja capaz de integrar projetos e informações almejando o cumprimento de cronograma e orçamentos mantendo dessa forma a qualidade da produção.

2.2. Objetivos específicos

- Desenvolver um modelo prático, eficaz e com pequeno investimento de coordenação de projeto aplicável em pequenas empresas.
- Utilizar os conceitos do item 7.3 do Capítulo 7 da Norma 9901:2208 para controlar informações e organizar dados.
- Evidenciar a importância da coordenação de projeto e a compatibilização.
- Evidenciar a importância de registrar as informações originadas do canteiro de obra e durante todo o processo com todos os envolvidos.

3. GESTÃO DE PROJETO E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Com um mercado cada vez mais competitivo e em constantes mudanças, com seus empreendimentos cada vez mais tecnológicos e complexos, e vários agentes atuando para a suas viabilizações, há uma nova postura das construtoras que buscam constantemente diferenciais no mercado.

Essa necessidade constante de realizar mudanças impulsionou as construtoras a estipular práticas variadas de gestão para acompanhar as mudanças do ambiente e agregar valor aos negócios atuais e inovar com os negócios futuros. Além da gestão de projetos, há uma preocupação cada vez maior e frequente, com a gestão do conhecimento. Esta última já vem ganhando espaço em empresas que já perceberam sua necessidade para melhorar seu desempenho e aumentar sua competitividade (MEDEIROS; MELHADO, 2013).

Na construção civil, a gestão de conhecimento está relacionada à construtibilidade, gestão de suprimento/fornecedores e gestão do processo de projeto. Daí a importância do processo de gestão de projeto para realizar a gestão do conhecimento, já que esse primeiro contempla todo o processo construtivo desde as informações iniciais, passando pelo planejamento, elaboração de projetos, execução da obra até a fase de uso e manutenção (MEDEIROS; MELHADO, 2013).

4. GESTÃO DE PROJETO E A ISO 9001:2008

A Gestão de Projeto consiste no planejamento e controle de atividades visando o tempo, o desenvolvimento dos projetos e o fluxo de informações entre todos os envolvidos, além da tomada de decisões gerenciais para início de novas etapas de projeto, aprovação de fases intermediárias e o encaminhamento e acompanhamento de providências e solicitações para o desenvolvimento dos projetos das especialidades. Desta forma, o gerente de projeto deve assumir a liderança do projeto tanto interna quanto externamente à empresa construtora, atuando como o ponto focal das comunicações, e coordenando os esforços do grupo de projeto (TZORTZOPOULOS, 1999), conforme representado na figura 4.1.

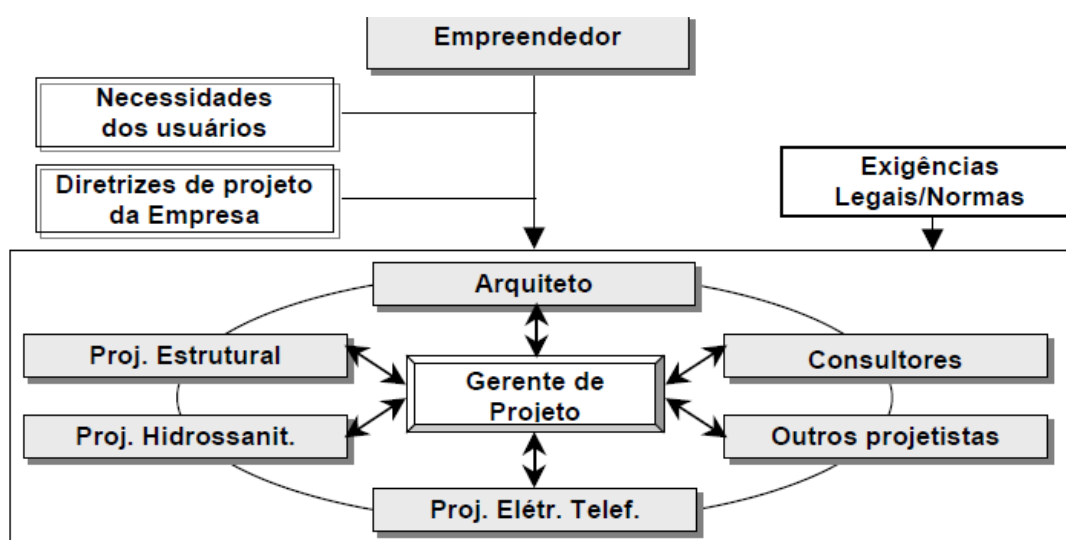


Figura 4.1 - Esquema do fluxo de informações entre os envolvidos no projeto e o posicionamento do Gerente de Projeto.

Alguns dos objetivos descritos por Souza (1997, citado por Tzortzopoulos, 1999) para a coordenação de projetos são:

- a) Garantir a eficácia comunicação entre os participantes do projeto, definindo os objetivos claramente, integrando todos os participantes das várias fases;
- b) Buscar soluções para as interferências entre as partes elaboradas por projetistas distintos;
- c) Manter a coerência entre o produto projetado e processo de execução da empresa;
- d) Garantir a produtividade e a qualidade do projeto, padronizando procedimentos gerenciais e de projeto, de integração entre projeto e canteiro de obra, e definir a avaliação final e o *feedback* do projeto.

Para atender as premissas acima surge mais uma importante etapa da gestão de projetos: a compatibilização de projetos. A compatibilização de projeto é uma atividade que visa redução das incompatibilidades entre as especialidades de projeto. Se antes se acreditava que a compatibilização deveria ser feita após a conclusão do projeto de todas as disciplinas, hoje o processo vem sendo desenvolvido concomitantemente com o desenvolvimento dos mesmos, sendo muitas vezes atrelada à responsabilidade dos projetistas envolvidos. No entanto, a verificação final não deve ser descartada, pois muitas vezes as interferências entre projetos não são identificadas durante o desenvolvimento essa função pode ser executada pelo gerente de projeto com o auxílio de listas de verificação ou através de reuniões.

A compatibilização de projetos torna-se um importante fator de melhoria da construtibilidade e da racionalização da construção, assim realiza a integração das soluções adotadas nos projetos, estrutural, de instalações, de vedação, esquadrias, detalhamentos, impermeabilização, etc., e das especificações técnicas para execução de cada sistema (NOVAES, s.d)

Finalmente, ao longo de todo o processo deve ser prevista a documentação de cada atividades e/ou etapas, permitindo assim o controle e a melhoria do mesmo. Ainda, deve-se considerar a dependência de inicialização de uma etapa à finalização da anterior, essa

dependência pode ser representada por um fluxograma. Este deve ser claro e objetivo e adaptável à cada projeto ou momento de projeto.

Através da consideração destas informações, podem ser desenvolvidos modelos que representem a melhor e mais eficiente forma de gestão de projeto, e que ainda descreva as ações gerenciais necessárias para sua implantação como, por exemplo, a definição de planejamento, retroalimentação e a melhoria contínua do processo.

Esse modelo será baseado nos conceitos da NBR ISO 9001 na versão de 2008. A norma especifica requisitos para um sistema de qualidade para empresas que almejam fornecer produtos que atendam os requisitos do cliente e que pretendam aumentar a satisfação deles. Por apresentar todos os requisitos de forma genérica, a norma pode ser aplicada a empresas de diversos tipos, portes e produtos diferentes.

Para análise deste trabalho manteremos o foco no capítulo 7, mais especificamente no item 7.3, contemplando os seguintes itens:

- a) Planejamento da Elaboração de Projeto
- b) Entrada de Projeto
- c) Saída de Projeto
- d) Análise Crítica de Projeto
- e) Verificação de Projeto
- f) Validação de Projeto
- g) Controle de Alteração de Projeto
- h) Análise Crítica de Projeto Fornecido pelo Cliente

É válido ressaltar que não há foco em adequação do sistema da empresa para a certificação ISO 9001, utilizaremos seus conceitos para desenvolver um método eficaz para a gestão de projeto em pequenas empresas. No entanto, a utilização de seus conceitos favorece a posterior certificação da empresa.

5. NBR ISO 9001:2008

5.1. PLANEJAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PROJETO

O item 7.3.1 da Norma ISSO 9001:2008 diz respeito ao Planejamento da Elaboração de Projeto e afirma que:

“A organização deve planejar e controlar o projeto e desenvolvimento de produto. Durante o planejamento do projeto e desenvolvimento, a organização deve determinar:

- a) Os estágios do projeto e desenvolvimento,*
- b) A análise crítica, verificação e validação que sejam apropriadas para cada estágio do projeto e desenvolvimento, e*
- c) As responsabilidades e a autoridade para projeto e desenvolvimento.*

A organização deve gerenciar as interfaces entre os diferentes grupos envolvidos no projeto e desenvolvimento, para assegurar a comunicação eficaz e a designação clara de responsabilidades.

As saídas do planejamento devem ser atualizadas apropriadamente, na medida em que o projeto e o desenvolvimento progredirem.

NOTA: Análise crítica de projeto e desenvolvimento, verificação e validação têm propósitos distintos. Estas atividades podem ser conduzidas e registradas separadamente ou em qualquer combinação, na forma adequada para o produto e a organização.”

Para atender esses requisitos a empresa antes de desenvolver o projeto planeja a elaboração das fases do projeto e determina como esta elaboração será acompanhada e controlada. Uma maneira econômica e eficaz de se realizar essa atividade é através de um formulário em meio físico ou digital, denominado, como exemplo, “*Planejamento de Projeto*” é apresentado a seguir,

Tabela 5.1 - Sugestão de Formulário para Controle de Projeto.

		PLANEJAMENTO DE PROJETOS			Item da Norma 7.3.1.	
Obra						
CRONOGRAMA REALIZAÇÃO DOS PROJETOS						
Planialtimétrico	Previsto para		Instalações Hidrossanitárias	Previsto para		
	Realizado em			Realizado em		
Arquitetônico	Previsto para		Instalação de Incêndio	Previsto para		
	Realizado em			Realizado em		
Executivo e Detalhamento	Previsto para		Instalação Telefonia e Dados	Previsto para		
	Realizado em			Realizado em		
Estrutural	Previsto para		Gás	Previsto para		
	Realizado em			Realizado em		
Instalações Elétricas / SPDA	Previsto para			Previsto para		
	Realizado em			Realizado em		
LEGENDA DOS TIPOS DE PROJETOS	PA =	Planialtimétrico	ET =	Estrutural		
	AQ =	Arquitetônico	IE =	Instalações Elétricas		
	HS =	Instalações Hidrossantárias	ICI =	Instalação de Incêndio		
	IT =	Instalação Telefônica	EX =	Executivo e Detalhamento		
	GS =	Gás				
Registros relativos ao desenvolvimento / andamento dos projetos						
Data da Ocorrência	Tipo de Projeto	Ocorrências (reuniões realizadas, discussões sobre as entradas e saídas de projetos, modificações, alterações, validações)			Responsável pelo Acompanhamento	

Este formulário contempla informações básicas para o controle da elaboração de cada especialidade e auxilia no gerenciamento das interfaces entre as diferentes especialidades técnicas (internas ou externas) envolvidas no projeto para assegurar a comunicação eficaz.

O planejamento de projetos deve ser elaborado contemplando todas as especialidades necessárias para execução do projeto em questão tais como, o projeto Arquitetônico, Estrutural, Fundação, Instalações Elétricas, hidráulicas e Telefonia, projetos básicos para qualquer edificação, até os mais específicos, tais como Compatibilização,

Detalhamento, Ar - condicionado, CPTV, Alarme, Gás canalizado, Paisagismo, Contenção, Automação, Irrigação, Água Quente e etc. Os projetos a serem contratados dependem da complexidade do Projeto e do nível de tecnologia a ser aplicado. Quanto maior o Projeto, maiores serão os prazos para elaboração e entrega, portanto os contratos devem ser firmados com maior antecedência.

5.1.1. A atividade de planejamento de projeto

Para que se tenha êxito no planejamento de projeto alguns itens devem ser determinados pela Empresa.

- a) Etapas do processo de elaboração do projeto, considerando as suas diferentes especialidades técnicas;
- b) Análise crítica e verificação que sejam apropriadas para cada etapa do processo de elaboração do projeto, para suas diferentes especialidades técnicas;
- c) Análise do nível de qualidade e especialidade da empresa que irá fornecer os projetos;
- d) Definição de escopo claro e prazos para cada especialidade.

5.1.2. ENTRADA DE PROJETO

As entradas devem ser analisadas criticamente quanto à suficiência. Requisitos devem ser completos, sem ambigüidades e não conflitantes entre si.

Esta atividade é que fornece as informações necessárias aos projetistas para que possam elaborar os projetos capazes de atender à demanda solicitada.

Conforme a Norma 9001:2008 no item 7.3.2 afirma, as entradas do processo de projeto relativas aos requisitos da obra devem ser determinadas e registros devem ser mantidos em diversos tipos de documentos, tais como, atas de reunião, esboço, rascunhos de projetos ou nos projetos já elaborados, incluindo:

- a) requisitos funcionais e de desempenho;
- b) requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis;
- c) informação proveniente de projetos similares anteriores e;

d) quaisquer outros requisitos essenciais para o projeto e desenvolvimento.

As entradas devem ser analisadas criticamente quanto à suficiência. Requisitos devem completos, sem ambigüidades e não conflitantes entre si, quanto mais claras forem as informações menos conflitos e retrabalhos serão necessários. As definições de entrada de projeto é uma etapa de muita importância onde todos os detalhes, informações, especificações até mesmo de material e equipamentos devem ser sistematizados e compartilhados entre os envolvidos para que o processo de elaboração dos projetos não tenha interrupção ou tenha que ser modificado.

Entre as entradas de projeto principais que devem ser identificados, analisados pela área técnica e repassadas aos projetistas contratados, devem incluir no mínimo:

Informações sobre o terreno: declives/ aclives, dimensões, zoneamento e localização;

Aspectos legais: legislações pertinentes (Federais, Estaduais e/ou Municipais), Normas Ambientais, da Vigilância Sanitária, de Acessibilidade, Corpo de Bombeiros, entre outras;

Características da construção: método construtivo, tecnologias a serem empregados, tipo e padrão de revestimento e o número de unidades.

Todas as entradas de projeto são analisadas pelos projetistas e as informações conflitantes, ambíguas ou ausentes devem ser esclarecidas para que o processo possa prosseguir.

É importante realizar o controle e o registro dessas informações, pois serão utilizadas para análise das saídas de projeto e como fonte de informações para avaliação de problemas e soluções que tiveram que ser adotados, contribuindo para a melhoria na execução dos próximos empreendimentos.

5.1.3. SAÍDAS DE PROJETO (7.3.3)

Segundo o item 7.3.3 da Norma ISSO 9001:2008, as saídas de projeto e desenvolvimento devem ser apresentadas em uma forma adequada para a verificação em relação às entradas de projeto e desenvolvimento, e devem ser aprovadas antes de serem liberadas. Além disso, afirma que a saída de projeto e desenvolvimento devem:

- a) Atender aos requisitos de entrada do processo de projeto;
- b) Fornecer informações apropriadas para aquisição de materiais e serviços e para a execução da obra, incluindo indicações dos dispositivos regulamentares e legais aplicáveis;
- c) Onde pertinente, conter informações provenientes de projetos similares anteriores;
- d) Onde pertinente, conter ou referenciar os critérios de aceitação para a obra;
- e) Definir as características da obra que são essenciais para seu uso seguro e apropriado.

Atendendo à esses requisitos o produto da saída de projeto poderá ser:

- a) Especificações Técnicas;
- b) Memoriais Descritivos;
- c) Projeto;

São consideradas saídas de projeto os memoriais de calculo, descritivos ou justificativos, da mesma forma que as especificações técnicas e os desenhos e demais elementos gráficos.

Todas essas formas de documentos identificam as características do projeto e indicam, se necessário, critérios de aceitação e de compra de produtos, equipamentos e contratação de mão-de-obra.

As Saídas de Projeto, assim como as entradas, devem ser registradas e controladas conforme definição na Norma. A seguir um exemplo de formulário para registro e controle das informações das entradas e saídas de projeto, atendendo a este item e ao anterior, denominado “Dados de *Entradas e Saídas de Projeto*”.

Tabela 5.2 – Sugestão de Formulário para Entrada e Saída de Projeto.

DADOS DE ENTRADAS E SAÍDAS DE PROJETO		Item da Norma 7.3.2 / 7.3.3			
OBRA:					
PROJETO:					
Dados do imóvel:	Rua/Av.:	Nº:	Bairro:		
INFORMAÇÕES ENVIADAS AO PROJETISTA (Marque com um "X" as informações enviadas)					
Medida Frente		Residencial unifamiliar			
Medida dos Fundos		Residencial Multifamiliar			
Medida Lado Direito		Residencial Misto			
Medida Lado Esquerdo		Árvores no local			
Nº Apartamentos		Licença podas de árvores			
Área por Apartamento		Projeto de desaterro			
Nº coberturas		Empreendimento comercial			
Área Coberturas		Projeto planialtimétrico com cadastro topográfico			
Número de apartamentos por andar		Informações provenientes de projetos similares anteriores			
Vagas de Estacionamento por Unidade		Outros (descreva / detalhe o que for necessário no espaço abaixo)			
Responsável pelas Informações			Data:		
SAÍDAS DE PROJETO (Análise da revisão final)					
ITENS PARA ANÁLISE			SIM	NÃO	N/A
Atende aos requisitos de entrada do processo de projeto?					
Fornecer informações apropriadas para aquisição de materiais a serem utilizados?					
Fornecer informações apropriadas para aquisição de serviços a serem utilizados?					
Fornecer informações apropriadas para a execução da obra?					
Fornecer informações sobre os dispositivos regulamentares e legais aplicáveis?					
Fornecer informações provenientes de projetos similares anteriores?					
Contém ou referencia critérios de aceitação para a obra?					
Define as características da obra que são essenciais para seu uso seguro e apropriado?					
Observações:					
Responsável pela liberação do projeto para a análise crítica			Data		

5.1.4. ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO (7.3.4)

Todo projeto deve ser analisado para identificar sua adequação para execução. Essa análise deve ser feita tanto nas versões iniciais, no fornecimento do projeto inicial, como em suas revisões. Nesta análise, segundo a Norma ISSO 9001:2008, deve-se:

- a) *Avaliar a capacidade dos resultados do projeto e desenvolvimento em atender aos requisitos,*
e
- b) *Identificar qualquer problema e propor as ações necessárias.*

Entre os participantes dessas análises críticas devem estar incluídos representantes de funções envolvidas com o (s) estágio(s) do projeto e desenvolvimento que está(ão) sendo analisado(s) criticamente. Devem ser mantidos registros dos resultados das análises críticas e de quaisquer ações necessárias.

Para que esses itens sejam atendidos, as informações devem estar claras e detalhadas suficientemente e o projeto como um todo deve estar adequado às necessidades. Sendo identificadas incoerências, as ações propostas podem incluir desde a revisão do projeto até troca da tecnologia construtiva e etc. com o objetivo claro de solucionar todas as questões necessárias antes de encaminhar os projetos para a obra.

Para que o registro dessa atividade possa ser realizado sugere-se o uso de um formulário, neste trabalho denominado de “*Verificação de Projeto*”, específico para cada disciplina de projeto e apresentados em anexo à esse trabalho. Caso sejam identificados problemas/incompatibilidades, os mesmos devem ser registrados, também em um formulário, denominado “*Análise Crítica e Validação de Projeto*”, também para cada tipo de projeto, como: arquitetura, estrutura, sistemas elétricos e hidráulicos, etc., atentando para que os problemas sejam claramente especificados e evidenciados.

5.1.5. VERIFICAÇÃO DE PROJETO (7.3.5.)

A verificação de projeto é realizada após a análise crítica do projeto consiste em uma atividade que certifica que as entradas de projeto foram atendidas conforme planejado. A atividade é realizada concomitantemente com a análise crítica dos projetos e utiliza o mesmo formulário, “Verificação de Projeto” para fazer os registros necessários.

A verificação deve ser executada conforme disposições planejadas (ver 7.3.1), para assegurar que as saídas do projeto e desenvolvimento estejam aos requisitos de entrada do projeto e desenvolvimento. Devem ser mantidos registros dos resultados da verificação e de qualquer ações necessárias.

5.1.6. VALIDAÇÃO DE PROJETO (7.3.6.)

A validação do projeto e desenvolvimento deve ser executada conforme disposições planejadas (ver 7.3.1), para assegurar que o produto resultante seja capaz de atender aos requisitos para aplicação especificada ou uso pretendido, onde conhecido. Onde for praticável, a validação deve ser concluída antes da entrega ou implementação do produto. Devem ser mantidos registros dos resultados de validação e de quaisquer ações necessárias.

Esta fase é considerada a finalização do processo de projeto, é a análise final, a partir dela são feitas as considerações gerais a respeito de todo o processo, avaliando se o produto resultante é capaz de atender aos requisitos para o uso ou aplicação especificados ou pretendidos, e pode ser aplicado por partes ou para obra como um todo.

Na validação de projeto, alguns pontos importantes devem ser observados, entre outros:

- a) Comparar as soluções de projeto com resultados de pesquisas de mercado e de avaliações de ocupação realizadas em empreendimentos similares, bem como análise das alterações de projeto ocorridas em empreendimentos concluídos;
- b) Avaliar modelo tipo construído com a utilização de maquetes físicas, por exemplo;
- c) Informações, junto a corretores, sobre a aceitação de vendas de empreendimentos similares.

d) Reuniões e pesquisa de satisfação com os usuários;

Os resultados da validação e as ações de acompanhamento seguintes são registrados no formulário “*Análise crítica e Validação de Projeto*”, onde devem constar as hipóteses e avaliações aplicáveis consideradas para garantir que o desempenho pretendido será atingido.

Tabela 5.3 - Sugestão de Formulário para Análise Crítica e Validação de Projeto.

	VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE PROJETO		Item da Norma 7.3.5 / 7.3.6	
OBRA				
PROJETO			Nº DE FOLHAS	
ANÁLISE CRÍTICA	QUESTÕES PARA ANÁLISE CRÍTICA		SIM	NÃO
	A capacidade dos resultados do projeto atende plenamente aos requisitos de entrada do processo de planejamento do projeto?			
	Está garantida a compatibilização do projeto? (componentes dos sistemas, ocupam espaços que não conflitam entre si?)			
	Identificar todo tipo de problema e ações necessárias na Folha de Ocorrência e/ou no próprio projeto. Manter anexos registros dos resultados da verificação e das ações necessárias subsequentes (cópia do projeto ou das saídas de projeto verificados e/ou Folha de Ocorrência). Se sim, que ações são necessárias para resolver o problema?			
Responsável			Data	
VALIDAÇÃO DE PROJETO (Qual(is) das formas abaixo foi utilizada para determinar se o projeto atende às necessidades e expectativas de uso por parte dos clientes – Marque uma ou mais de uma opção)				
A. Resultados de pesquisas de Avaliações Pós-Ocupação de empreendimentos similares juntamente com a realização de uma análise crítica dos projetos do empreendimento em questão antes da liberação para a produção.				
B. Comparar as soluções de projeto com os resultados dos métodos estabelecidos para a identificação das necessidades e expectativas dos clientes.				
C. Realização de ensaios técnicos necessários para a determinação de uma solução tecnológica eficaz ensaios em partes do produto projetado (físicos os simulados).				
D. Realizar uma análise das alterações de projeto ocorridas tanto em empreendimentos concluídos como em empreendimentos em execução.				
E. Realização de pesquisas em plantões de venda, ou com corretores.				
F. Unidades-modelo.				
G. Realização de simulações por computador (3D, etc.).				
H. Confeção de maquetes, físicas ou eletrônicas.				
NOTA: Só a análise crítica e verificação do projeto não valem como evidências de Validação. Devem ser utilizadas em conjunto com alguma das alternativas acima.				
OBSERVAÇÕES				
Responsável pela Aprovação:			Função:	Data:

5.1.7. CONTROLE DE ALTERAÇÕES DE PROJETO (7.3.7.)

As alterações de projeto e desenvolvimento devem ser identificadas e registros devem ser mantidos. As alterações devem ser analisadas criticamente, verificadas e validadas, como apropriado, e aprovadas antes de sua implementação. A análise crítica das alterações de projeto e desenvolvimento deve incluir a validação do efeito das alterações em partes componentes e no produto já entregue. Devem ser mantidos registros dos resultados da análise crítica de alterações e de quaisquer ações necessárias.

Durante o processo de análise do projeto, de execução ou até mesmo após a execução alterações podem ser necessárias, (embora no segundo e terceiro momento, elas não sejam desejáveis), e então devem ser identificadas e registros anteriores devem ser mantidos. As alterações passam pelo mesmo processo descrito anteriormente de análise crítica, verificação e validação e devem ser aprovadas antes da sua implantação. A análise crítica das alterações de projeto inclui a avaliação do efeito das alterações no produto como um todo ou em suas partes (por exemplo, interfaces entre subsistemas).

Além das modificações identificadas dentro da própria empresa, podem ocorrer situações que exigem alguma modificação durante a execução ou a devido a motivos diversos, são analisadas e aprovadas pela Diretoria e registradas em um formulário próprio para controle e avaliação da modificação, sugere-se a seguir o formulário “*Alteração de Projeto*” para este fim.

São mantidos registros dos resultados da análise crítica de alterações e de quaisquer ações necessárias.

Tabela 5.4 – Sugestão de Formulário para Alteração de Projeto.

		ALTERAÇÃO DE PROJETOS						Item da Norma 7.3.7	
Obra:			Projeto:						
Situação de Alteração			Antes da execução		Durante a execução			Já executado	
Gera trabalho?			Sim		Não		Gera retrabalho?	Sim	Não
Serviços envolvidos na alteração									
Fundações			Alvenaria			Instalações Hidrossanitárias			
Estrutura			Esquadrias			Especificação de materiais			
Instalações elétricas			Revestimentos			Outro (especificar na linha abaixo			
Descrição das alterações ocorridas									
Origem da alteração									
Solicitação do Cliente			Erro do projetista			Erro na execução			
Incompatibilidade entre projetos					Solicitação do construtor / incorporador				
Especificação de materiais			Outra						
Responsável pela análise e aprovação									
Função				Nome				Data	

5.1.8. ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETOS FORNECIDOS PELO CLIENTE (7.3.8.)

Há situações em que em que o cliente (proprietário de uma unidade ou um investidor) deseja realizar alguma modificação durante a execução da obra. Neste caso, deve-se realizar a análise crítica dos projetos do Cliente como um todo ou de suas partes, possibilitando a correta execução da obra ou etapas da mesma para identificar a adequação para a execução, a clareza das informações, o detalhamento suficiente, as compatibilidades entre os projetos, as necessidades de eventuais alterações e outros aspectos relevantes. Caso tal análise aponte a necessidade de quaisquer ações, a empresa deve informar tal fato e comunicar ao cliente propostas de modificações e adaptações necessárias de qualquer natureza.

Este processo também deve ser documentado. Os registros podem ser feitos no próprio projeto, em atas ou e-mails ou através de um formulário específico “*Análise Crítica de Projeto Fornecido pelo Cliente*”.

Tabela 5.5 – Sugestão de Formulário para Análise Crítica de Projetos Fornecidos Pelo Cliente.

ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETOS FORNECIDOS PELO CLIENTE		Item da Norma 7.3.8
Obra:		
Unidade/Cliente:		Projetistas Envolvidos:
Projeto:	Nº. Prancha:	Versão:
Deficiência de informações para permitir a execução dos serviços:		
Incompatibilidade de toda Ordem:		
Modificações a adaptações necessárias de qualquer natureza:		
Aprovada a modificação do projeto? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Data: ____/____/____
Observações gerais:		
Nome e Cargo do Responsável pela Análise Crítica:		

NOTA: É importante ressaltar que os formulários apresentados neste capítulo são sugestões para o processo de gerenciamento de projeto, são inalteráveis, pelo contrário devem ser adaptados à cultura e aos padrões de trabalho de cada empresa. Somente dessa forma poderão de fato contribuir para a organização e melhoria do processo.

5.1.9. ENVIO DE PROJETOS PARA A OBRA

O envio e o controle de versões de projetos são de muita importância. A execução de atividades sem o projeto atualizado é capaz de gerar grandes transtornos e prejuízos milionários dependendo do porte do projeto. Para que o controle possa ser feito com eficiência sugere-se o uso do formulário denominado “*Lista Mestra de Projetos*”.

a) Caso seja um novo projeto:

- Cadastrar o projeto no formulário “*Lista Mestra de projetos*” e enviar uma cópia do projeto à obra.

b) Caso seja uma revisão de projeto:

- Procurar no formulário *Lista Mestra de projetos* (arquitetura, estrutura, elétrica, etc.) onde a versão anterior está cadastrada e preencher novo controle com a revisão atual.

- Cadastrar a nova versão, anotando sua data de recebimento, identificação, etc. e providenciar a atualização da obra, enviando um número de cópias igual à quantidade de cópias em uso da versão anterior.

Tabela 5.6 - Sugestão de Formulário para Lista Mestra de Projetos.

LISTA MESTRA DE PROJETOS						
OBRA:						
Data da última atualização:		Responsável pelo preenchimento:				
Identificação do Projeto	Título do Projeto	Nº da Prancha	Data da última revisão	Nº da revisão	Nº de cópias na Obra	Responsáveis que possuem cópia dos projetos

A figura abaixo representa a sistematização das informações apresentadas em todo o capítulo 5.



Figura 5.8 – Controle de Qualidade nas etapas de projeto (MELHADO, 1994, citado por OLIVEIRA, 2004).

6. GESTÃO DO CONHECIMENTO

6.1 BANCO DE DADOS

Para se ter uma boa gestão de conhecimento, é indispensável criar um arquivo de informações de maneira organizada e de fácil acesso e, portanto há a necessidade de criar uma metodologia, uma solução sistemática para o controle das informações e arquivamento das mesmas.

O modelo apresentado anteriormente, com o auxílio das premissas da Norma ISO 9001:2008, assegura que as informações necessárias para execução de um determinado projeto estejam organizadas e permite que sejam arquivadas.

No entanto, nem toda a informação tem a necessidade de ser arquivada. Deve ser prevista a análise crítica das informações coletadas ao longo de todo o projeto, realizada uma seleção e posteriormente as pertinentes incluídas no banco de dados. Geralmente, as informações que agregam mais informações são as constantes nos registros de alterações de projeto e nos registros de retrabalho. Cabe descrever que o registro das informações ocorre ao longo de todas as etapas, e na fase de uso e ocupação, a palavra *feedback* aparece e evidencia a grande importância da retroalimentação destas informações no processo e à todos os seus envolvidos já que irá contemplar as informações provenientes

de problemas de manutenção ocorridos e a avaliação dos clientes (TZORTZOPOULOS, 1999). Todas essas informações devem alimentar o banco de dados e a posterior análise dessas informações possibilita a redefinição de diretrizes para os próximos empreendimentos.

Para que o sistema funcione a empresa deve ter uma estrutura organizacional bem estruturada, com funções e responsabilidades claras e bem definidas. Dessa forma a troca de informações será direta e objetiva e conseqüentemente não haverá perda de tempo nas tarefas.

Kamara et. al. (2002) destacam a importância da gestão do conhecimento entre projetos e entre as empresas envolvidas no desenvolvimento do empreendimento, desde a fase de produção até a fase final de entrega e utilização (MEDEIROS; MELHADO, 2013).

A gestão do conhecimento é essencial para que seja possível o compartilhamento de informações entre os envolvidos no processo e dessa forma a melhoria de qualidade em futuros empreendimentos. O compartilhamento de conhecimento e a colaboração entre agentes na construção civil são considerados como primordiais para várias equipes de pesquisa na tentativa de minimizar estruturas e processos ineficientes, aumentando o valor agregado do projeto, da obra e do seu uso, e entre Projetos (KOKKALA, 2009; RATH, 2010; SHEN ET. all, 2010, citados por MEDEIROS; MELHADO, 2013).

A interação entre diversas organizações envolvidas (projetistas, construtora, clientes, fornecedores) durante todo o ciclo de vida do empreendimento, e de vários tipos de empreendimentos, além de potencializar a geração de conhecimento implícito, antecipa os conflitos e interferências e dissemina as informações para os responsáveis pela obra, afirmam Medeiros e Melhado. A figura a seguir representa essa afirmação.

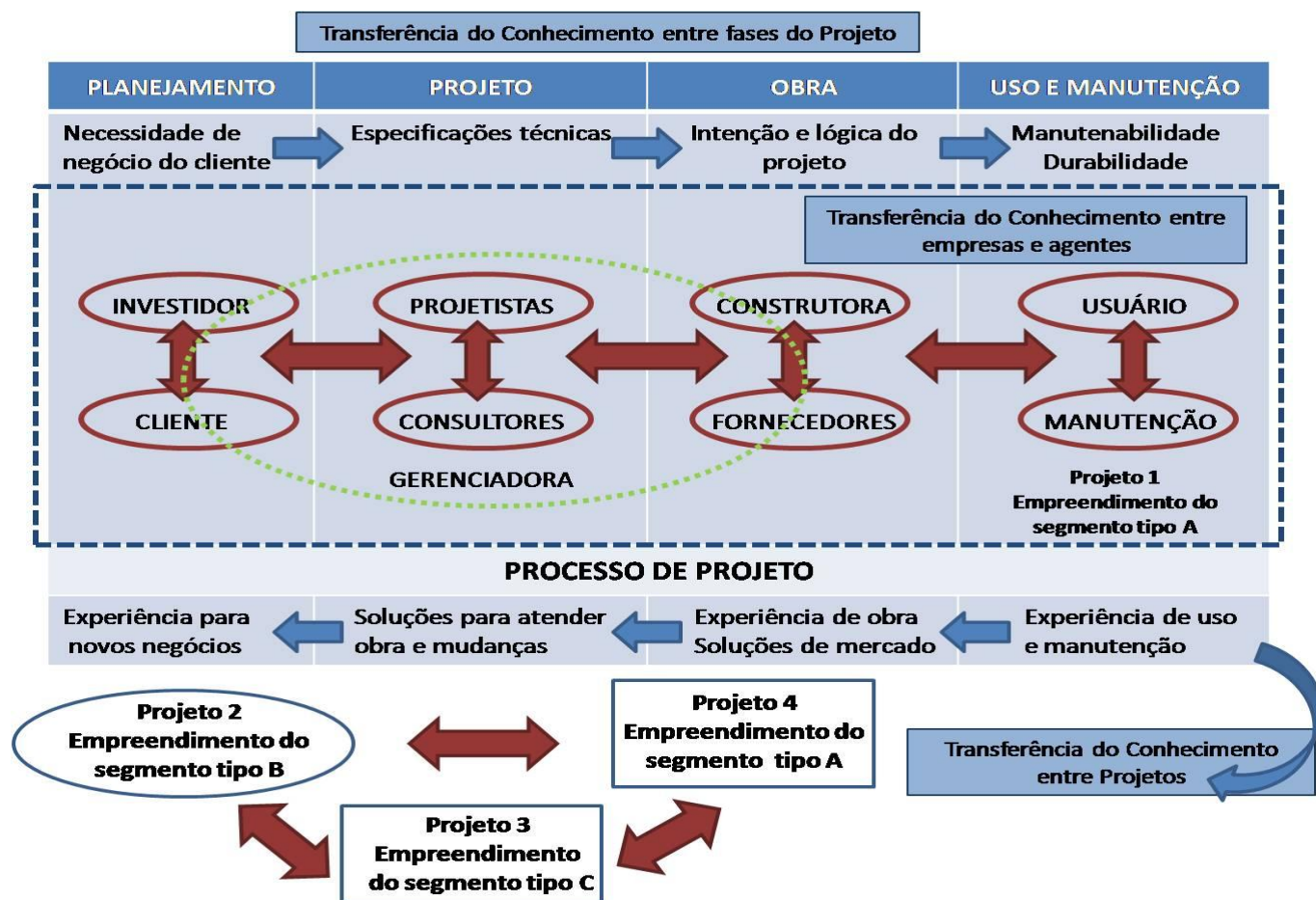


Figura 6.1 - Fluxos de transferência de conhecimento entre agentes e empresas envolvidas, em fases diferentes de obra e de distintos tipos de projetos (MEDEIROS; MELHADO, 2013).

Mas ressaltam que o processo não é estruturado e depende muito da disposição dos envolvidos em assimilar toda a informação repassada. Segundo os autores, o canal de comunicação mais eficaz para compartilhar conhecimento, continua sendo a reunião face-a-face. A imagem a seguir apresenta os aspectos necessários para a eficácia da transferência de conhecimento.

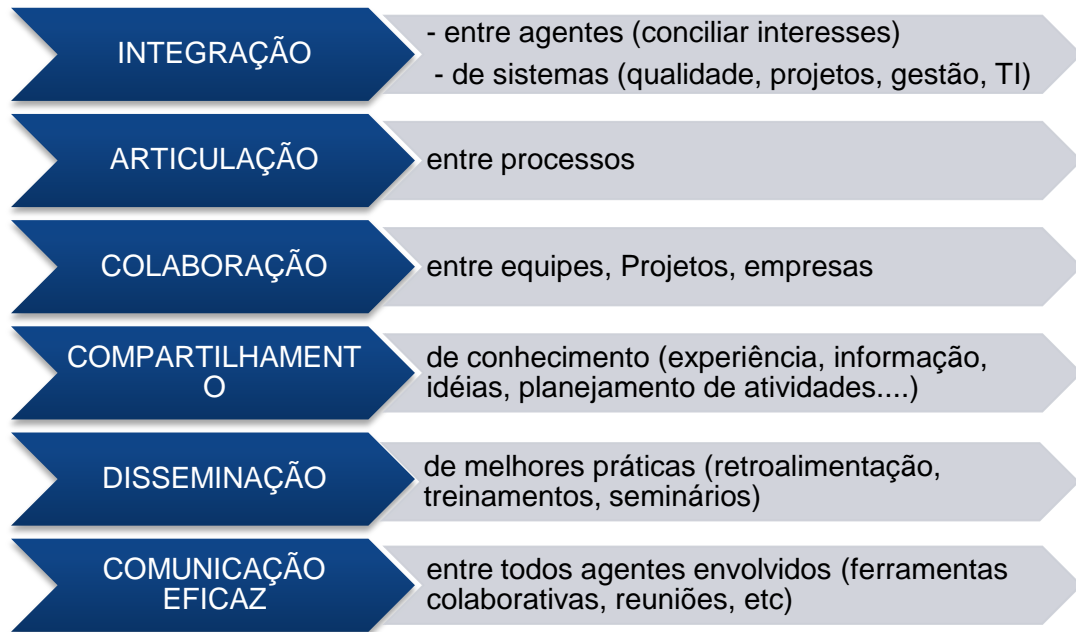


Figura 6.2 – Esquema de Gestão de conhecimento (MEDEIROS; MELHADO, 2013).

Portanto, a gestão de conhecimento deve ser aplicada para armazenar, gerenciar, atualizar mas, principalmente disseminar e disponibilizar o conhecimento, seja ele explícito ou implícito, formal ou informalmente, a todos os envolvidos na cadeia da construção, do fornecedor ao canteiro de obra, possibilitando assim, um aprendizado contínuo. E presumindo que o conhecimento é uma competência essencial das empresas de projeto e construtoras, a gestão do conhecimento aplicada ao processo de projeto pode contribuir no atendimento às solicitações de investidores e clientes e na melhoria do desempenho do empreendimento como um todo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse trabalho busca-se evidenciar a necessidade de sistemas organizacionais que garantam a eficiência e a eficácia das informações para execução de projetos, tornando-as mais competitivas e preparadas para atender as exigências do mercado atual.

A elaboração deste trabalho vem contribuir para que, principalmente, as pequenas empresas possam estruturar um sistema de informações e até uma rotina de trabalho, que lhes permitam ter um maior aproveitamento das informações geradas a partir da execução de seus empreendimentos. Ou seja, este trabalho fornece uma tipologia básica para aperfeiçoar a utilização do tempo, das pessoas e do conhecimento, garantindo a economia ou pelo menos o cumprimento de seus cronogramas e orçamentos.

8. ANEXOS

Anexo 1 – Formulários “Análise Crítica de Projeto Arquitetônico”

		ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO ARQUITETÔNICO (Check List)	Item da Norma 7.3.4		
OBRA			Data		
ITENS DE VERIFICAÇÃO (Estes itens podem ser alterados se necessário)			Conforme	Não conforme	
1	Avaliar interferências das Instalações e Estrutura na Arquitetura;				
2	Analisar as vagas de garagem, seus trajetos e se a quantidade é compatível com o número de unidades;				
3	Verificar se as inclinações encontram-se adequadas (da rampa de garagem e outras);				
4	Existe acesso fácil às pessoas de suas vagas até o(os) elevador(es) e a escada?				
5	Está definido local do Reservatório Inferior? (Verificar a possibilidade de se usar caixa pré-fabricada - tamanho padrão dos fabricantes);				
6	Existe local previsto para colocação de caixas de elétrica, incêndio e as demais, tanto no hall dos apartamentos quanto no Pilotis?				
7	Verificar cotas em corte, assim como trajeto do elevador;				
8	Verificar medidas da caixa do elevador de acordo com o n.º de passageiros (dimensões mínimas no manual do elevador);				
9	Está definido local para Rede?				
10	Planta de Situação: indicar cotas totais do terreno, cotar as ruas, indicar lotes confrontantes;				
11	Existe local para colocar freezer, geladeira, fogão, máquina de lavar roupa e louça;				
12	As portas têm espaço para serem abertas com facilidade?				
13	Há previsão de Shafts?				
14	Existe previsão para Instalações Especiais? (Ar Condicionado Central)				
15	Existe local para o barrilete?				
16	Analisar caimento do telhado, assim como seu acesso?				
17	A Casa de Máquinas está definida?				
18	A localização dos medidores de gás e água estão definidas no hall dos pavimentos?				
19	Existe banheiro para o porteiro?				
20	Analisar a disposição do banheiro de empregada (vaso sanitário, lavatório, chuveiro) encontra-se funcional?				
21	A localização do ponto de gás que atende o fogão, está cotado com base na planta humanizada e Projeto Arquitetônico?				
22	O desenho e a escrita, estão legíveis e de fácil entendimento;				

23	O Projeto encontra-se devidamente numerado?		
AÇÕES NECESSÁRIAS			
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE			

Anexo 2 – Formulários “Análise Crítica de Projeto Executivo”

		ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO EXECUTIVO (Check List)	Item da Norma 7.3.4	
OBRA			Data	
ITENS DE VERIFICAÇÃO (Estes itens podem ser alterados se necessário)			Conforme	Não conforme
1	Avaliar interferências das Instalações e Estrutura na Arquitetura;			
2	Analisar as vagas de garagem, seus trajetos e se a quantidade é compatível com o número de unidades;			
3	Verificar se as inclinações encontram-se adequadas (da rampa de garagem e outras);			
4	Existe acesso fácil às pessoas de suas vagas até o(os) elevador(es) e a escada?			
5	Está definido local do Reservatório Inferior? (Verificar a possibilidade de se usar caixa pré-fabricada - tamanho padrão dos fabricantes);			
6	Existe local previsto para colocação de caixas de elétrica, incêndio e as demais, tanto no hall dos apartamentos quanto no Pilotis?			
7	Verificar cotas em corte, assim como trajeto do elevador;			
8	Verificar medidas da caixa do elevador de acordo com o n.º de passageiros (dimensões mínimas no manual do elevador);			
9	Está definido local para Rede?			
10	Planta de Situação: indicar cotas totais do terreno, cotar as ruas, indicar lotes confrontantes;			
11	Existe local para colocar freezer, geladeira, fogão, máquina de lavar roupa e louça;			
12	As portas têm espaço para serem abertas com facilidade?			
13	Há previsão de Shafts?			
14	Existe previsão para Instalações Especiais? (Ar Condicionado Central)			
15	Existe local para o barrilete?			
16	Analisar caimento do telhado, assim como seu acesso?			
17	A Casa de Máquinas está definida?			
18	A localização dos medidores de gás e água estão definidas no hall dos pavimentos?			
19	Existe banheiro para o porteiro?			
20	Analisar a disposição do banheiro de empregada (vaso sanitário, lavatório, chuveiro) encontra-se funcional?			
21	A localização do ponto de gás que atende o fogão, está cotado com base na planta humanizada e Projeto Arquitetônico?			
22	O desenho e a escrita, estão legíveis e de fácil entendimento;			
23	O Projeto encontra-se devidamente numerado?			
AÇÕES NECESSÁRIAS				
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE				

Anexo 3 – Formulários “Análise Crítica de Projeto Estrutural”

		ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO ESTRUTURAL (Check List)	Item da Norma 7.3.4		
OBRA			Data		
ITENS DE VERIFICAÇÃO (Estes itens podem ser alterados se necessário)necessário)			Conforme	Não conforme	
1	Altura de piso a piso coerente com Projeto de Arquitetura ou informações da Divisão de Projetos;				
2	Desníveis de lajes descobertas conforme Projeto de Arquitetura ou informações da Divisão de Projetos;				
3	Inclinações de lajes descobertas conforme informações da Divisão de Projetos;				
4	Vigas de contorno para rebaixamento de gesso conforme Projeto de Arquitetura;				
5	Tipo de estrutura para cisterna, caixa d'água e paredes de contenção, foram executados em blocos de concreto armado;				
6	Tampa de caixa d'água, se foram executadas em laje maciça;				
7	O tipo de laje, está conforme Projeto de Arquitetura;				
8	O posicionamento dos pilares e vigas está coerente com o Projeto de Arquitetura;				
9	A altura do cintamento se está adequada para instalações elétricas, hidráulicas e esgoto, conforme informações da diretoria;				
10	Os poços de iluminação, ventilação e reentrâncias, se estão coerente com Projeto de Arquitetura;				
11	Os poços de elevadores se estão dimensionados conforme Manual de Instalações para elevadores;				
12	O sistema de cotas, se foi executado com eixo cartesianos conforme informações da Divisão de Projetos;				
13	A localização dos eixos cartesianos se está fora ou grandes reentrâncias conforme Projeto de Arquitetura;				
14	As plantas de forma foram executadas sempre que existir redução de pilares;				
15	A disposição das vagas de automóveis em relação aos pilares se está conforme Projeto de Arquitetura ou se está funcional com base no raio de giro;				
16	Os casos em que a viga deverá ser invertida, com base no Projeto de Arquitetura: guarda-roupa de rampa, muros de divisa, etc...				
17	O tipo de forma/escoramento é o adequado?				
18	Há possibilidade ou previsibilidade de ampliação futura?				
AÇÕES NECESSÁRIAS					
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE					

Anexo 4 – Formulários “Análise Crítica de Projeto Hidrossanitário”

		ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO (Check List)	Item da Norma 7.3.4		
OBRA			Data		
ITENS DE VERIFICAÇÃO - <u>INSTALAÇÕES DE ÁGUA:</u> (Estes itens podem ser alterados se necessário)			Conforme	Não conforme	
1	Verificar se as descidas das prunadas nos pavimentos Térreo / Pilotis não prejudicam as vagas de garagem e o acesso às mesmas;				
2	Verificar a localização da cisterna está de acordo com o Projeto Estrutural e Arquitetônico;				
3	A entrada de água na cisterna, se está próximo da tampa para visita;				
4	A instalação de torneiras para jardim, terraço e garagem, se adequados à funcionalidade da edificação;				
5	O dimensionamento dos medidores de água está conforme informações da Divisão de Projetos;				
6	Localização e dimensionamento do tubo de entrada de água está conforme padrões da concessionária;				
7	Verificar os detalhes isométricos quanto à altura dos pontos e ao dimensionamento dos ramais;				
8	A válvula redutora de pressão quanto à localização e funcionamento da mesma;				
9	A localização dos medidores de água se está conflitando com outras instalações;				
10	Os registros de gaveta das colunas de abastecimento de água da edificação, se estão em local de fácil acesso;				
11	Os registros de gaveta da tubulação de limpeza da caixa d'água estão em local de fácil acesso;				
12	Os tubos de limpeza da caixa d'água permitem lavar as caixas separadamente e se desaguam nas calhas do telhado;				
13	A localização dos registros de gavetas dentro dos cômodos está adequada a funcionalidade com base na planta humanizada;				
14	O dimensionamento e a localização das bombas de recalque estão de acordo com as normas e o projeto Arquitetônico;				
15	A localização dos tubos de recalque e sucção, se estão adequados ao funcionamento;				
16	A localização das peças (pia, vaso, tanque, máquina de lavar roupa e louça) está de acordo com o layout fornecido pela Empresa?				
17	Analisar a localização da torneira da pia de cozinha (bancada ou parede);				
18	O esquema vertical de água se está conforme a planta baixa;				
19	O local do barrilete foi determinado conforme Projeto Arquitetônico;				
20	O extravasor se está desaguado em local de fácil visão;				
21	A instalação de água para piscina, quanto a funcionalidade;				
22	Analisar se a localização do ponto de filtro está adequada.				

23	O memorial de Cálculos para consumo d'água se está conforme norma;		
24	Existe a previsão de drenos para aparelhos de ar condicionado (quando estes dão para as varandas)?		
AÇÕES NECESSÁRIAS			
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE			

		ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO (Check List)		Item da Norma 7.3.4
OBRA		Data		
ITENS DE VERIFICAÇÃO – <u>DETALHES OU VISTAS</u> (Estes itens podem ser alterados/acrescentados se necessário)			Conforme	Não conforme
1	Extravasador da caixa d'água;			
2	Recalque (chegada d'água na caixa);			
3	Suspiro do tubo de abastecimento geral;			
4	Ligação máquina de lavar louça;			
5	Ligação ramal de ventilação;			
6	Medidores de água de um pavimento;			
7	Instalações do gerador de vapor para saúna;			
8	Instalações bombas de recalque;			
9	Extravasador da calha;			
10	Dreno de piso;			
11	Barrilete;			
12				
13				
AÇÕES NECESSÁRIAS				
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE				

Anexo 5 – Formulários “Análise Crítica de Projeto Elétrico / SPDA”

ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO ELÉTRICO/SPDA (Check List)		Item da Norma 7.3.4	
OBRA		Data	
ITENS DE VERIFICAÇÃO (Estes itens podem ser alterados se necessário)		Conforme	Não conforme
1	A localização dos pontos elétricos está de acordo com o layout apresentado pela Empresa?		
2	A localização dos medidores de luz e do barramento está adequada ao funcionamento da edificação?		
3	Existe iluminação de emergência nas áreas comuns?		
4	Os pontos de iluminação de emergência se estão coerentes com o Projeto Arquitetônico e Combate à Incêndio;		
5	A Central de Bateria para iluminação de emergência está previsto e encontra-se em local apropriado?		
6	O n.º de pontos de tomada e iluminação no Pilotis, Garagem e Área Comum é suficiente?		
7	Avaliar a quantidade de tomadas por unidade.		
8	Verificar a existência de pelo menos 1 ponto de tomada com aterramento para computador;		
9	A localização das caixas de passagem se está conflitanto com outras instalações e se estão adequadas à funcionalidade da edificação;		
10	Existe previsão para chuveiro elétrico em todos os banheiros e atende aos padrões atuais de chuveiro (até 7000 W/220V);		
11	Analisar a localização dos interruptores sua funcionalidade (three-way, simples). Obs.: a suíte deverá ser treeway;		
12	Existe previsão para futura automatização de portão (eletroduto)?		
13	Há controle de abertura e fechamentos dos portões de dentro da guarita?		
14	A fechadura elétrica da portaria está interligada com a guarita? _		
15	Iluminação da escada?		
16	O desenho e escrita se estão legíveis e de fácil entendimento;		
17	O projeto encontra-se devidamente numerado?		
18	A capacidade de carga elétrica com base no Projeto de Arquitetura;		
19	O detalhamento construtivo com base no Projeto de Arquitetura e norma da concessionária;		
20	O dimensionamento da rede e caixa se está conforme normas da concessionária;		
AÇÕES NECESSÁRIAS			
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE			

Anexo 6 – Formulários “Análise Crítica de Projeto Telefônico”

		ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO TELEFÔNICO (Check List)	Item da Norma 7.3.4		
OBRA			Data		
ITENS DE VERIFICAÇÃO (Estes itens podem ser alterados se necessário)			Conforme	Não conforme	
1	O dimensionamento da rede e caixas estão conforme Manual de Tubulação da empresa de telefonia;				
2	A localização das caixas de distribuição em todos os pavimentos se conflita com outras instalações;				
3	A distribuição dos pontos de interfone nas áreas comuns atende quanto a funcionalidade da edificação;				
4	O interfone do portão social, está interligado com a guarita?				
5	O interfone dos elevadores, estão interligados com a guarita?				
6	A localização dos pontos telefônicos/antena/interfone está de acordo com o layout apresentado pela Empresa?				
7	Existe previsão para antena coletiva e tubulação extra?				
8	O quadro de antena, telefone, interfone encontra-se em locais que não atrapalhem a circulação e que facilite a passagem de eletrodutos / cabos?				
9	Os interfones dos elevadores estão interligados com a guarita;				
10	Avaliar o nº de pontos de telefone e antena por unidade (mínimo um ponto por cômodo (sala e quarto));				
11	O desenho e a escrita, se estão legíveis e de fácil entendimento;				
12	O projeto encontra-se devidamente numerado?				
AÇÕES NECESSÁRIAS					
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE					

Anexo 7 – Formulários “Análise Crítica de Projeto de Incêndio”

		ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO DE INCÊNDIO (Check List)	Item da Norma 7.3.4		
OBRA			Data		
ITENS DE VERIFICAÇÃO (Estes itens podem ser alterados se necessário)			Conforme	Não conforme	
1	Se os extintores que estão no projeto arquitetônico confere com a quantidade do memorial descritivo de proteção contra incêndio;				
2	Se possui o comprimento das mangueiras no memorial descritivo de proteção contra incêndio;				
3	Possui sistema de luz de emergência;				
4	Possui sistema de alarme contra incêndio;				
5					
6					
7					
8					
9					
10					
AÇÕES NECESSÁRIAS					
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE					

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001.**

Sistemas de Gestão da qualidade – Requisitos. Versão 2008.

COSENZA, Orlando. SOARES, Carlos A.P. **Modelo de Sistema de Gestão Aplicado a Empresas de Construção Civil.**

FOSSATI, Michele; ROMAN, Humberto R. **Avaliação de uma metodologia para implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas de projetos para a construção civil** – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

HYPOLITO, Christiane M.; PAMPLONA, Edson O. **Sistemas de Gestão Integrada: Conceitos e Considerações de uma Implantação.** 19º ENEGEP. Rio de Janeiro-RJ. 1999.

MEDEIROS, M.C.I.; MELHADO, S.B. **Gestão do conhecimento aplicada ao processo de projeto na construção civil: estudo de caso em construtoras.** São Paulo. EPUSP, 2013. 24p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/581.

NOGUEIRA, F.P.S.; CINTRA, M.A.H.; AMORIM, S.R.L. **Gestão do processo de projeto: Contribuições para a pequena empresa de projeto.** XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído (ENTAC 2006). Florianópolis-SC.

NOVAES, Celso Carlos. **Adequação do Processo de Projeto de Edificações aos Novos Paradigmas Econômicos-Produtivos.** Artigo – Universidade Federal de São Carlos.

NORMA PBQP-H/ SiAC. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat - Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil. Versão 2012.

OLIVEIRA, Otávio J. Gestão do processo de projeto na construção de edifícios. nº38 página 201-217.2004.Artigo.

TZORTZOPOULOS. Patrícia. Contribuições para o Desenvolvimento de um Modelo do Processo de Projeto de Edificações em Empresas Construtoras Incorporadoras de Pequeno Porte. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.