



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

FÁBIO DE MENEZES

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
CICLO DE VIDA DE PROJETO**

Palhoça

2017-2

FÁBIO DE MENEZES

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
CICLO DE VIDA DE PROJETO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade
do Sul de Santa Catarina como requisito parcial
à obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Paulo Ricardo Dias, Esp.

Palhoça

2017-2

FÁBIO DE MENEZES

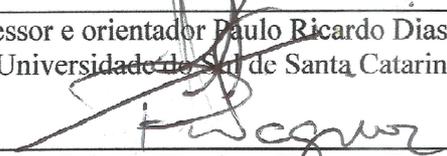
**GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
CICLO DE VIDA DE PROJETO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia civil da Universidade do Sul de Santa Catarina.

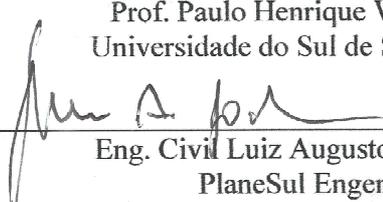
Palhoça, 07 de novembro de 2017.



Professor e orientador Paulo Ricardo Dias, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Paulo Henrique Wagner, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Eng. Civil Luiz Augusto Galvão, Esp.
PlaneSul Engenharia

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, aos meus pais, irmãs, a minha querida esposa Bruna, a minha amada filha Valentina enfim a todos que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu alcançasse mais essa conquista em minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, que sempre foram fontes de inspiração e admiração. Meus exemplos como ser humano, que em nenhum momento mediram esforços para me dar educação. Com esse amor e esse carinho, sou hoje o ser humano que sou.

Agradeço também a minha querida família, minha esposa e minha filha, as melhores companhias que tive durante esses anos. Agradeço por toda paciência, compreensão, carinho e amor que me transmitiram, duas mulheres que foram essenciais para que esse sonho se tornasse a realidade que vivo hoje.

Aos Professores pela cooperação e pelas informações transmitidas, as quais me fizeram ter a certeza de que essa é a profissão com que sempre sonhei, em especial quero agradecer ao professor orientador Paulo Ricardo Dias por ter aceitado essa proposta e ter se tornado, além de uma grande referência profissional, também um amigo, quero agradecer também o professor examinador Paulo Henrique Wagner por sua disposição em aceitar esse convite e por todo o conhecimento transmitido durante as aulas, mas um amigo e uma referência que quero levar da Universidade para a vida.

Agradeço também ao Engenheiro Civil Luiz Augusto Galvão da PlaneSul Engenharia por ter aceitado o meu convite e por vir fazer parte da banca examinadora. Conheço sua rotina diária e sei o quanto se esforçou para poder se fazer presente neste momento.

Aos amigos, pelo apoio durante essa caminhada, aqueles que estão nela desde o início, aqueles que entraram a pouco e aquele que partiu cedo demais, todos tiveram sua importância e por isso com vocês dividi alguns momentos. Esse agradecimento vai principalmente ao Andersson Marangon, Artur Tonussi, Gabriel Arab (in memoriam) e Gabriel Pauletti Amaral, pelo companheirismo desde o início da faculdade, e durante todo o período da graduação, esses sempre estiveram comigo nos momentos que precisei.

Estendo meus agradecimentos a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Enfim, a todos aqueles que de alguma forma estiveram do meu lado, me apoiando, incentivando e torcendo pela realização desta conquista.

“Tudo que você tiver que ser, seja bom” (Abraham Lincoln)

RESUMO

O gerenciamento é fundamental para que qualquer construção seja executada respeitando padrões controlados de qualidade, produtividade e eficiência. Este trabalho apresenta em seu escopo, um modelo de processo para gerenciamento de projetos na construção civil, que tem como início o Ciclo de Vida do Projeto (CVP), seguindo para a Vida Útil do Projeto (VUP), e por fim sua Avaliação Pós-Ocupação (APO). Em específico este trabalho tratará sobre o CVP.

Durante o CVP temos o início do projeto onde se pensa no tipo de empreendimento, o planejamento onde é possível determinar as fases importantes do empreendimento, temos também a execução onde se determina as etapas de produção da obra e, por fim, temos a entrega da obra.

A ideia desse trabalho surgiu a partir da percepção do autor referente à construção civil e o quanto é prejudicial a execução de um empreendimento sem essas três etapas. Além da falta de profissionais qualificados nessa área de atuação da Engenharia Civil.

Palavras-chave: Gerenciamento de projetos. Construção civil. CVP. VUP. APO.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma do Ciclo de Vida do Projeto.....	18
Figura 2 – Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica do CVP	21
Figura 3 – Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto.....	22
Figura 4 – Ciclo de vida do projeto	23
Figura 5 – Fluxograma do projeto.	24
Figura 6 – Atividades da indústria da construção.....	34
Figura 7 - Exemplo de quadro de sequenciação.	46
Figura 8 - Exemplo de atividades com circularidade.....	46
Figura 9 - Exemplo de dependência TI, 1º sem defasagem e 2º com defasagem de 5 dias.....	48
Figura 10 - Representação da atividade e do evento no método das flechas.....	48
Figura 11 - Exemplo de Quadro de sequenciação.	49
Figura 12 - Exemplo de traçado de rede para o quadro de sequenciação da Figura 9.....	50
Figura 13 - Exemplo de numeração dos eventos.	50
Figura 14 - Elementos de uma atividade genérica.	51
Figura 15 - Folgas e seu significado.	52
Figura 16 - Cronograma de barras	53
Figura 17 - Quadro sistema KANBAN.....	62
Figura 18 - Pilares do modelo de negócio e seus blocos de construção.	63
Figura 19 - Sistema de Procedimento SPL	65
Figura 20 - Modelo de estrutura para manual do proprietário.	74

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APO	Avaliação Pós-Ocupação
BDI	Benefícios e Despesa Indiretas
BIM	Building Information Modeling
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEI	Cadastro Específico do INSS
CGC	Cadastro Geral de Contribuintes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CND	Certidão Negativa de Débito
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CUB	Custo Unitário Básico
CVP	Ciclo de Vida do Projeto
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IBEC	Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISS	Imposto Sobre Serviço
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Normas Regulamentadoras
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PERT/CPM	Program evaluation and review technique/critical path method
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMBOK	Conhecimento em Gerenciamento de Projetos/Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PPRA	Programa de Prevenção e Riscos Ambientas
ROI	Retorno sobre Investimento
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SINDUSCON	Sindicato das Indústrias da Construção Civil
TCPO	Tabela de Composições de Preços para Orçamentos
TIR	Taxa Interna de Retorno
VUP	Vida Útil de Projeto
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	JUSTIFICATIVA	16
1.2	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	16
1.3	OBJETIVOS	17
1.3.1	Objetivo Geral.....	17
1.3.2	Objetivos Específicos	17
1.4	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	17
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1	GERENCIAMENTO DE PROJETOS	20
2.2	OBRA COMO PROJETO	21
2.3	CICLO DE VIDA DO PROJETO (CVP).....	21
2.3.1	Estágios do ciclo de vida do projeto	23
2.3.2	Início do projeto (Página 18 – Item A).....	24
2.3.3	Planejamento do produto (Página 18 – Itens B/C/D)	25
2.3.3.1	Concepção do produto (Página 18 – Item C).....	25
2.3.3.1.1	<i>Programa de necessidades (Página 15 – Item C1).....</i>	<i>25</i>
2.3.3.1.2	<i>Levantamento de dados (Página 18 – Item C2).....</i>	<i>26</i>
2.3.3.1.3	<i>Estudo preliminar (Página 18 – Item C3)</i>	<i>26</i>
2.3.3.1.4	<i>Orçamento paramétrico (Página 18 – Item C4).....</i>	<i>27</i>
2.3.3.1.5	<i>Estudo de viabilidade (Página 18 – Item C5).....</i>	<i>27</i>
2.3.3.2	Definição do produto (Página 18 – Item D).....	28
2.3.3.2.1	<i>Anteprojeto (Página 18 – Item D1).....</i>	<i>29</i>
2.3.3.2.2	<i>Projeto indicativo (Página 18 – Item D2)</i>	<i>29</i>
2.3.3.2.3	<i>Projeto legal (Página 18 – Item D3)</i>	<i>30</i>
2.3.3.3	Aprovação do projeto e requerimento do alvará de construção (Página 18 – Itens D1/D3/D4)	30
2.3.3.4	Projeto executivo (Página 18 – Item D4).....	32
2.3.3.5	Segurança do trabalho e Preparação para o canteiro de obras – fases de planejamento (Página 18 – Itens E/F).....	33

2.3.3.5.1	<i>Programa de condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção (PCMAT) (Página 18 – Item E)</i>	35
2.3.3.5.2	<i>Estudo do canteiro de obras (Página 18 – Itens E/F)</i>	37
2.3.3.5.3	<i>Áreas de vivência (Página 18 – Itens E/F)</i>	37
2.3.4	Planejamento da Construção	40
2.3.4.1	Orçamento Analítico (Página 18 – Item E1).....	40
2.3.4.1.1	<i>Atributos Do Orçamento (Página 18 – Item E1)</i>	42
2.3.4.2	Cronograma da Obra (Página 18 – Item E2).....	44
2.3.4.2.1	<i>Precedência (Página 18 – Item E2)</i>	45
2.3.4.2.2	<i>Diagrama De Rede PERT/CPM (Página 18 – Item E2)</i>	48
2.3.4.2.3	<i>Gráfico de Barras de GANTT (Página 18 – Item E2)</i>	52
2.3.4.3	Sistemas de Gestão (Página 18 – Itens E3/F2)	53
2.3.4.3.1	<i>PDCA (Página 18 – Itens E3/F2)</i>	54
2.3.4.3.2	<i>3R's (Página 85 – Itens E3/F2)</i>	55
2.3.4.3.3	<i>5S (Página 18 – Itens E3/F2)</i>	56
2.3.4.3.4	<i>Just in Time (Página 18 – Itens E3/F2)</i>	59
2.3.4.3.5	<i>Kanban (Página 18 – Itens E3/F2)</i>	61
2.3.4.3.6	<i>Canvas (Página 18 – Itens E3/F2)</i>	62
2.3.4.3.7	<i>Gestão Visual (Página 15 – Itens E3/F2)</i>	64
2.3.4.3.8	<i>Systematic Layout Planning (SPL) (Página 18 – Itens E3/F2)</i>	65
2.3.4.3.9	<i>Total Productive Maintenance (TPM) (Página 18 – Itens E3/F2)</i>	67
2.3.4.3.10	<i>3P (Página 18 – Itens E3/F2)</i>	68
2.3.4.4	Entrega do empreendimento (Página 18 – Itens G/G1).....	69
2.3.4.4.1	<i>Projeto AS-BUILT (Página 18 – Item G2)</i>	70
2.3.4.4.2	<i>Pedido de vistoria junto aos órgãos competentes (Página 18 – Item G3)</i>	71
2.3.4.4.3	<i>Manual Do Proprietário – Uso, Operação E Manutenção (Página 18 – Item G4)</i> ..	72
	72
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	78
3.1	ETAPAS DA PESQUISA.....	78
3.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	78
4	A PROPOSTA	79
4.1	CICLO DE VIDA DO PROJETO (CVP).....	79
4.1.1	Contratação	80
4.1.2	Consulta de Viabilidade	80

4.1.3	Concepção do produto.....	81
4.1.3.1	Programa de Necessidades.....	81
4.1.3.2	Levantamento de Dados.....	82
4.1.3.3	Estudo Preliminar.....	83
4.1.3.4	Orçamento Paramétrico.....	84
4.1.3.5	Estudo de Viabilidade.....	84
4.1.4	Definição Do Produto	85
4.1.4.1	Anteprojeto + Aprovação.....	85
4.1.4.2	Projeto Indicativo.....	87
4.1.4.3	Projeto Legal + Aprovação.....	87
4.1.4.4	Projeto Executivo.....	88
4.1.5	Planejamento Da Construção	89
4.1.5.1	Estrutura Analítica de Projeto.....	89
4.1.5.2	Orçamento Analítico.....	90
4.1.5.3	Cronograma Físico E Financeiro.....	91
4.1.5.4	Plano de Gestão da Construção.....	93
4.1.6	Planejamento Para Início da Obra.....	96
4.1.6.1	Saúde e Segurança no Trabalho.....	96
4.1.6.2	Acompanhamento e Controle da Construção.....	97
4.1.7	Entrega Do Empreendimento	98
4.1.7.1	Projeto <i>AS-BUILT</i> (conforme executado).....	99
4.1.7.2	Manual de Uso, Operação e Manutenção.....	99
4.1.7.3	Vistoria Empresa e Cliente.....	100
4.1.7.4	Regularização de Entrega do Empreendimento.....	100
5	CONCLUSÃO	102
6	SUGESTÃO PARA NOVOS TRABALHOS	105
	REFERÊNCIAS.....	107
	ANEXOS	110
	ANEXO A – MAPA DO CICLO DE VIDA DO PROJETO	111
	ANEXO B – PROGRAMA DE NECESSIDADES	113
	ANEXO C – AVALIAÇÃO DE TERRENOS.....	121
	ANEXO D – VISTORIA DE IMÓVEIS LINDEIROS.....	131
	ANEXO E – CADERNO DE PROJETOS	139
	ANEXO F – MODELO DE EAP	167

ANEXO G – PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS.....	171
ANEXO H – PLANILHA DE CÁLCULO DO BDI E DO PREÇO DE VENDA.....	174
ANEXO I – PLANILHA DE PRODUTIVIDADE.....	176
ANEXO J – PLANILHA DE ATIVIDADE SUCESSORAS E PREDECESSORAS	178
ANEXO K – MODELO DE CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO	180
ANEXO L – PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO.....	182
ANEXO M – PLANILHA DE VISTORIA E TERMO DE RECEBIMENTO DAS CHAVES	304

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil no Brasil, há muito tempo vem sofrendo mudanças substanciais, sejam por novas tecnologias, processos construtivos ou materiais de construção. Os profissionais atuantes no ramo, assim como construtoras e os demais que de alguma forma estão envolvidos no processo, buscam construir edificações cada vez mais esbeltas e mais econômicas. Em todo o mundo estudos e métodos de gerenciamento, planejamento e controle desenvolvidos para as mais diversas áreas administrativas passaram por anos de aprimoramento e hoje são aplicados às diversas áreas da indústria da construção. A construção civil relaciona uma grande gama de empresas, desde as pequenas até as grandes, e todos possuem importância para o crescimento econômico do país, isso faz com que o gerenciamento seja cada vez mais presente e rigoroso nas empresas. O grande crescimento que a indústria da construção civil sofreu nos últimos anos ajudou para que a qualificação da mão de obra caísse drasticamente, devido à grande demanda. Agora abalado com a economia do país, grande parte dessa mão de obra colabora para o imenso volume de desempregados no cenário nacional.

A grande quantidade de empresas concorrentes na construção civil exige investimentos para um bom planejamento, controle no processo construtivo e qualidade nos materiais aplicados para que sejam atendidas as garantias das obras que são relacionadas com a Vida Útil de Projeto (VUP). Quando a empresa tem controle sobre o planejamento, processo construtivo e a garantia de seus empreendimentos, ela tem as informações necessárias para a tomada de decisões, racionalização dos custos, aumento da produtividade e melhoria da qualidade, com base no conhecimento amplo das tarefas, recursos e prazos. Iniciar uma metodologia de gerenciamento de empreendimentos no ramo da construção civil, que é o propósito deste trabalho, não requer apenas como figurante uma pessoa experiente e com domínio nesse assunto, mas dependerá de uma equipe capacitada para dar-lhe o suporte necessário para o desenvolvimento conjunto das etapas.

Este trabalho abordará as partes do gerenciamento de projetos na construção civil, contemplando o Ciclo de Vida de Projeto (CVP). Uma etapa composta por atividades que são importantes para um bom gerenciamento. Por fim será apresentado uma sequência de etapas a ser utilizada por empresas de engenharia para elaborar o gerenciamento de projetos, abordando o planejamento, a sequência das atividades na execução e seguidas de um checklist, além da entrega da obra e da sugestão para novos trabalhos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Atualmente a grande área da construção civil, vive um cenário de instabilidade, devido à crise na economia nacional. Diante deste atual cenário, o gerenciamento dos projetos na construção civil pode ser uma das soluções para que se possa continuar construindo, sendo possível economizar durante o processo construtivo, seguindo um planejamento eficaz. Além disso é possível encorajar a população a investir em imóveis, desde que esta tenha poder aquisitivo, fato esse que é abalado pelos escândalos de corrupção que estão destruindo o país. A aquisição de imóveis pela população pode ser alavancada se a empresa empreendedora apresentar empreendimentos de qualidade, e que atendam as garantias estipuladas.

O planejamento não é uma tentativa de predição do que vai acontecer. O planejamento é um instrumento para raciocinar hoje sobre quais trabalhos e ações serão necessários a serem realizados, para que tenhamos méritos no futuro. O produto do planejamento não é a informação: é sempre o trabalho. (Peter F. Drucker *apud* ÁVILA; JUNGLES, 2011)

A crise pela qual o país passa contribui para que a competitividade das empresas aumente e isso exigiu que estas adotem melhores práticas de gerenciamento, controlando melhor seus projetos e enxugando cada vez mais os custos. Assim, o domínio na arte de planejar, tornou-se uma das necessidades para a sobrevivência das empresas. Para qualquer pessoa se torna fácil a percepção dessa queda da construção no cenário nacional, basta andar pelas ruas e observar a diversidade de obras que se encontram inoperantes e até mesmo através dos meios de comunicação que diariamente transmitem informações a respeito. Vale lembrar que cada obra possui suas razões, mas ao final elas se resumem na falta de planejamento que é em função das incertezas do mercado, impactando na parte econômica e/ou financeira, dois pontos estes que abalam a parte técnica da construção.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Este estudo visa apresentar uma sequência de informações que são importantes para o gerenciamento de projetos na construção civil.

Com o gerenciamento de projetos, pode-se ter um custo de construção mais enxuto devido ao planejamento. O empreendedor ainda poderá trabalhar com seu preço de venda dentro do limite de mercado e, devido ao custo controlado, ter uma lucratividade maior do que a concorrência. Poderá também ter uma diminuição no tempo de execução da obra e planejar a

necessidade de injetar dinheiro na construção. Esses são alguns dos benefícios que se pode ter quando bem executado o Gerenciamento de Projetos.

Vale salientar, ainda, que cada projeto necessita o seu estudo único, pois cada obra possui sua particularidade e este modelo serve apenas como base para as obras de construção civil, com foco em obras residenciais e comerciais.

1.3 OBJETIVOS

Tendo como base os fatores expostos até o momento, os objetivos desse trabalho foram traçados em linhas gerais e específicas, conforme apresentado a seguir.

1.3.1 Objetivo Geral

Apresentar uma sequência de informações que são importantes para gerenciamento de projetos na construção civil. Para que este possa servir de base para empresas atuantes na área da Engenharia Civil.

1.3.2 Objetivos Específicos

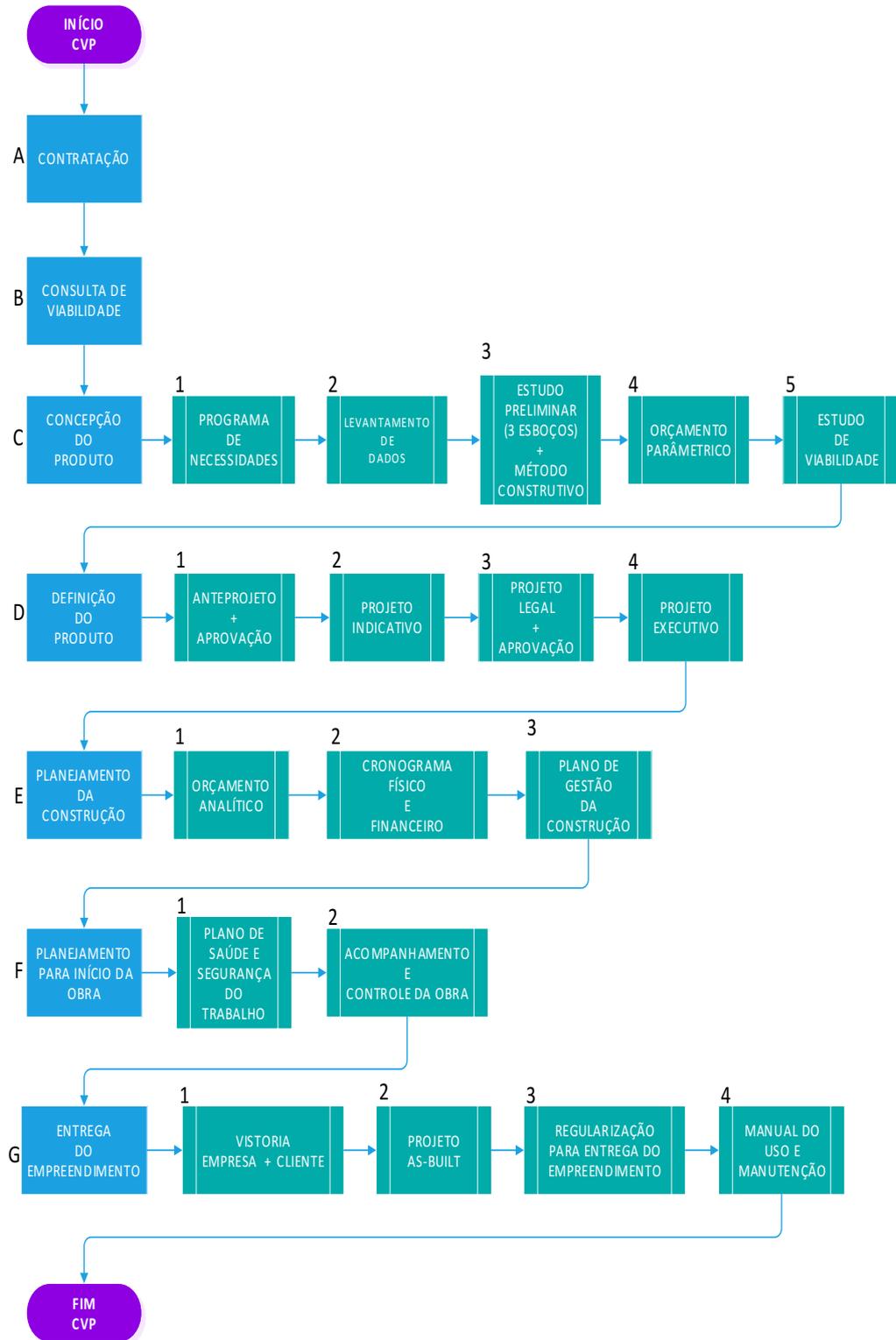
- a) Demonstrar o Gerenciamento de Projetos na Construção Civil;
- b) Caracterizar o Ciclo de Vida do Projeto (CVP), e seus estágios;
- c) Mostrar a iniciação de um projeto;
- d) Apresentar o Planejamento do Projeto;
- e) Apresentar o Planejamento para a Concepção de Empreendimento;
- f) Demonstrar a Definição do Empreendimento;
- g) Caracterizar o Plano de Gestão para a Construção;
- h) Apresentar as informações sobre a entrega da obra;

1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O material que aqui será apresentado serve como base para a elaboração do gerenciamento de projetos voltado para a construção civil enfatizado para empreendimentos residenciais e comerciais. Este será apresentado em etapas e deve ser reavaliado conforme o tipo de projeto a ser gerenciado. Para esse modelo a estrutura adotada é a apresentada de forma

geral na figura 1. No Anexo A temos essa estrutura em forma de um Mapa com maior detalhamento.

Figura 1 - Fluxograma do Ciclo de Vida do Projeto



Fonte: Do Autor

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho de conclusão de curso está estruturado em seis capítulos, que serão brevemente apresentados a seguir.

O capítulo 1 é composto pela introdução do trabalho, justificativa, definição do problema, objetivos, delimitação do trabalho e estrutura do trabalho.

O capítulo 2 é formado pela revisão bibliográfica a respeito do Ciclo de Vida de Projeto (CVP). Aqui os conceitos são apresentados, explicados e fundamentados para servirem de base para o desenvolvimento do trabalho.

O capítulo 3 apresenta a metodologia de pesquisa que foi utilizada para o desenvolvimento deste trabalho. Assim temos as etapas de pesquisa, e a revisão bibliográfica

O capítulo 4 consiste na descrição e apresentação da proposta para gerenciamento de projetos na construção civil, com o propósito de ser utilizado em empresas atuantes na área. Este modelo será composto pelas atividades que compõem o Ciclo de Vida de Projeto (CVP).

O capítulo 5 é composto pelas considerações finais do trabalho, onde serão concluídas as metodologias estudadas e a abrangência deste trabalho.

O capítulo 6 é constituído de sugestões para novos trabalhos relacionados ao que foi aqui apresentado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será apresentada a revisão bibliográfica a respeito do tema proposto e que formará a base do modelo a ser apresentado.

2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Em nosso dia-a-dia nos acostumamos a associar erradamente projeto a representação gráfica de um empreendimento, ou seja, aos desenhos que lhe dão forma. Mas não é essa a definição de projeto. Desta forma será apresentado o significado para a palavra projeto conforme é descrito pelo Project Management Institute (PMI).

As empresas elaboram e executam projetos para criarem e lançarem novos empreendimentos ou até mesmo para promoverem mudanças em seus processos internos. Os projetos não se restringem apenas a grandes empreendimentos. Projeto é uma palavra que possui várias interpretações, sendo assim, conforme o PMI (2013, p.30), a maior organização de profissionais em gerenciamento de projetos no mundo, se define projeto como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo, esse esforço temporário indica que o projeto possui um início e um término conhecidos”. O Gerenciamento de Projetos é definido pelo Guia PMBOK (2013, p 32), como sendo uma aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender os seus requisitos. O Gerenciamento de Projetos possui cinco grupos de processos, são eles:

- a) Iniciação;
- b) Planejamento;
- c) Execução;
- d) Monitoramento e controle, e;
- e) Encerramento.

Segundo o Guia PMBOK (2013), o escopo de um projeto é adaptado progressivamente durante o CVP, sendo os gerentes de projetos os responsáveis por implementar processos para gerenciar e controlar mudanças. Durante o planejamento, cabe ao gerente de projetos elaborar planos detalhados no decorrer do CVP, além de gerenciar a equipe envolvida para que os objetivos do projeto sejam atendidos e que se obtenha sucesso com o mesmo, em que o sucesso é formado por um conjunto de informações que englobam a qualidade do produto e do projeto, o cumprimento do tempo e do orçamento, além do grau de satisfação

do cliente. Os gerentes ainda são responsáveis por monitorar e controlar as atividades realizadas e o seu progresso.

Após a definição de projetos entraremos em rumos que nos direcionaram exclusivamente para o ramo da construção civil, detalhando as partes importantes do gerenciamento de projetos para essa área.

2.2 OBRA COMO PROJETO

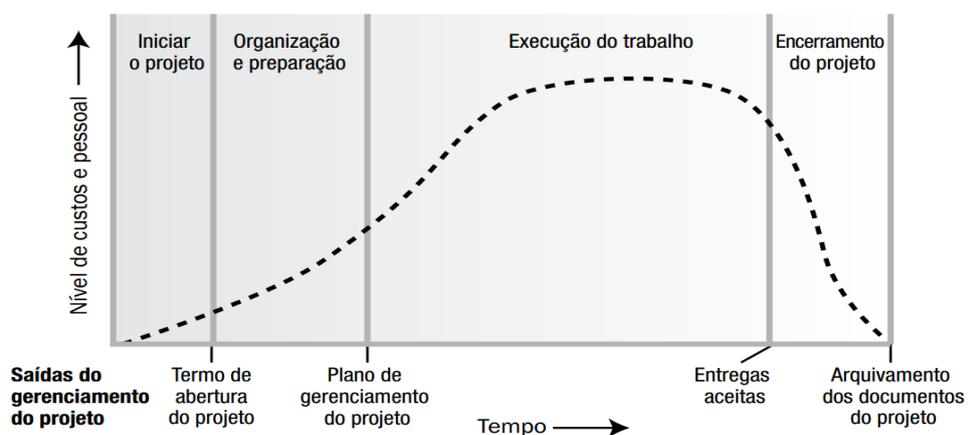
Como já foi apresentado, o termo projeto geralmente vem associado ao plano geral de uma edificação, compreendendo assim o conjunto formado por plantas, cortes e cotas que são necessários à construção. Podemos elencar os projetos arquitetônicos, projetos estruturais, projetos complementares de instalações, entre outros. No entanto neste trabalho o termo Projeto vem como uma acepção gerencial, conforme definido acima de acordo com o PMBOK.

2.3 CICLO DE VIDA DO PROJETO (CVP)

Para o Guia PMBOK (2013), o CVP é a série de fases pelas quais um projeto é dividido. Essas fases são de certa forma sequenciais, mas são limitadas pelo tempo, pois possuem início e término.

Os projetos possuem uma variação em função do seu tamanho e da sua complexidade, mas todos os projetos podem ser mapeados por uma estrutura genérica de ciclo de vida, representada pela figura 2.

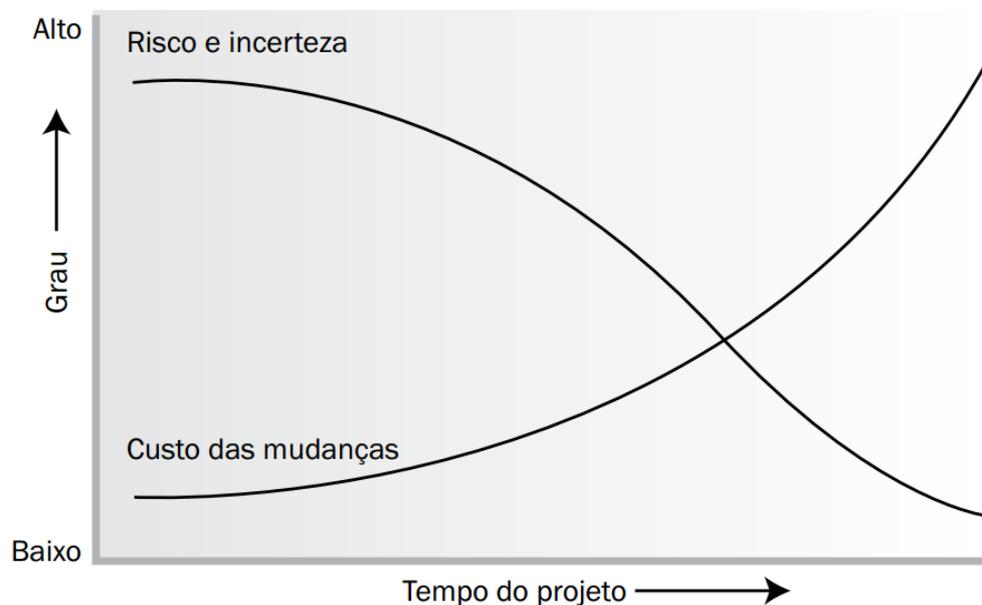
Figura 2 – Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica do CVP



Fonte: Guia PMBOK, 2013, p 66.

O Guia PMBOK (2013, p 67) apresenta as características da estrutura genérica do ciclo de vida. Analisando a figura 2, é possível perceber que os níveis de custo e de pessoal são baixos no início do projeto, atingem um valor máximo durante a execução e conforme o projeto é finalizado esse custo cai de forma muito rápida. Conforme já mencionado, cada projeto possui suas características e assim a curva padrão supra apresentada pode não ser aplicada a todos os projetos. Abaixo, na figura 3, será apresentada outro tipo de curva e, com ela, será fácil perceber que no início do projeto os riscos e as incertezas são maiores e vão diminuindo conforme o projeto seja desenvolvido. Na mesma figura será apresentada outra curva que representa o impacto no custo que as mudanças provocam no decorrer do projeto. De maneira simples, podemos perceber que quanto mais próximo do término maior é o impacto que mudanças provocam, mostrando a importância de se fazer o gerenciamento de projetos a fim de gerar uma minimização do impacto.

Figura 3 – Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto



Fonte: Guia PMBOK, 2013, p 67.

No início deste capítulo, foram apresentados os cinco grupos de um projeto, mas essa estrutura não é única podendo ser acrescentadas outras fases e também subgrupos que facilitarão o gerenciamento, o planejamento e o controle. O que irá definir o número de fases e o grau de controle a ser utilizado será o grau de complexidade e o impacto potencial do projeto que depende das características de cada empreendimento.

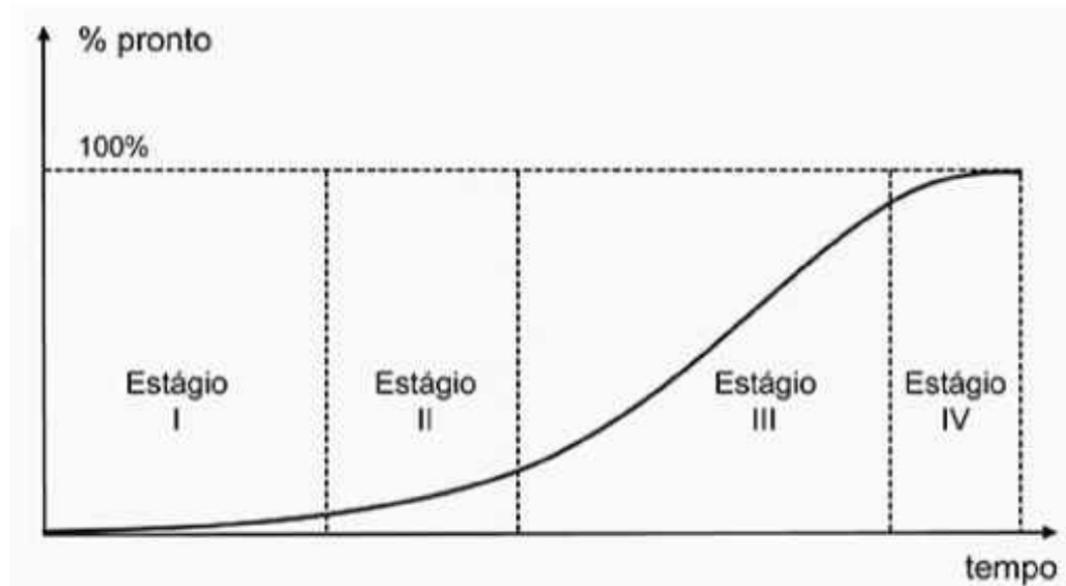
“Gerir, essencialmente, corresponde a definir metas, prover recursos e cobrar resultados” (AVILA e JUNGLES, 2006).

Um empreendimento de engenharia precisa necessariamente obedecer a uma sequência lógica de desenvolvimento do produto final. As fases do ciclo de vida do empreendimento precisam ser desempenhadas com tempo suficiente para que seus objetivos sejam atingidos. Cada fase gera produtos que são os dados de entrada para as fases subsequentes. (Matos, 2010).

2.3.1 Estágios do ciclo de vida do projeto

O ciclo de vida de um empreendimento é formado por quatro estágios segundo apresentado por Matos (2010, p. 33) através da figura 4.

Figura 4 – Ciclo de vida do projeto



Fonte: Mattos, 2010, p 32.

Segundo Mattos (2010), a curva apresentada na figura 4, define a evolução típica de um projeto, sendo lenta no estágio inicial, rápida no estágio intermediário e lenta no estágio final.

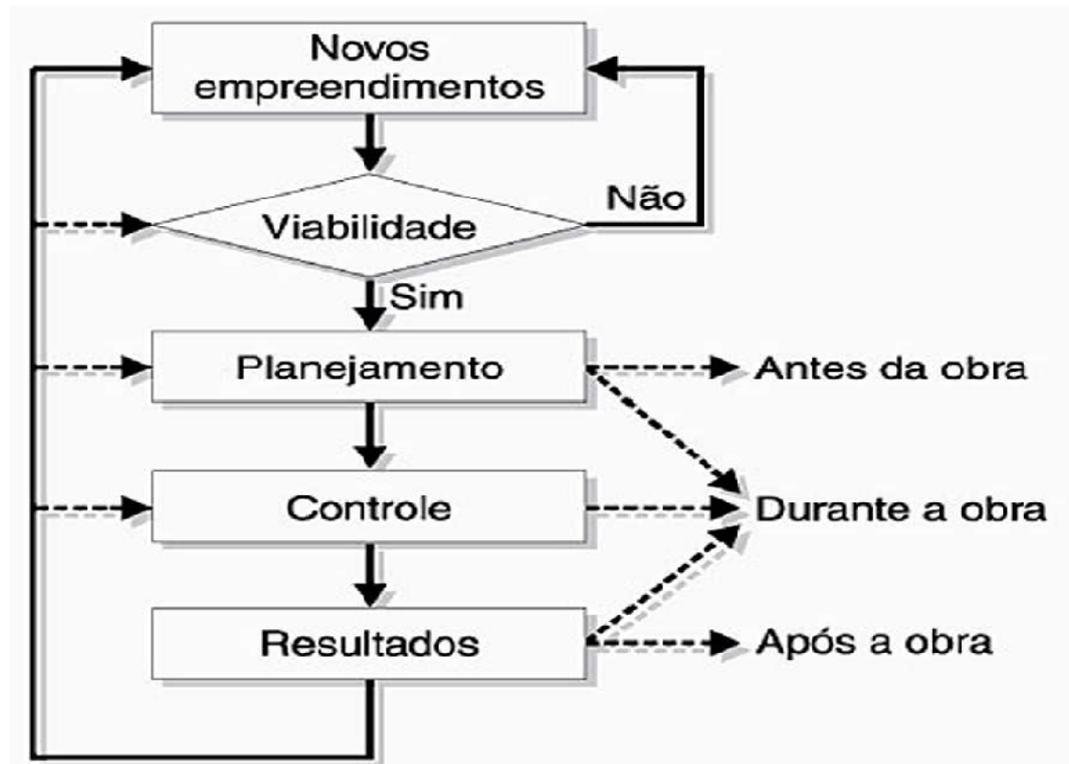
Para Mattos (2010), o Estágio I está ligado com o início do projeto (concepção e viabilidade), em sequência o estágio II é referenciado pela organização e preparação (detalhamento do projeto e do planejamento), o estágio III se relaciona com a execução do trabalho e, por último, o estágio IV sendo a entrega do projeto (finalização). Assim sendo

podemos dividir essa etapa em subcapítulos que serão apresentados a seguir para melhor entendimento.

2.3.2 Início do projeto (Página 18 – Item A)

O projeto tem seu início com a contratação do gerente de projetos. O gerente de projetos pode ser comparado a um maestro, pois, segundo o Guia PMBOK (2013, p 12), ele atua como um facilitador e integrador, assim garante que todas as partes envolvidas saibam das suas responsabilidades, antecipando os problemas que possam ocorrer e realizando um bom planejamento, integrando todos os envolvidos. Para o Guia PMBOK (2013), o gerente de projetos ainda é o responsável por equilibrar as restrições do projeto, como o tempo, os custos e as metas a serem cumpridas. Assim sendo, o gerente de projetos é a pessoa alocada pela organização executora para liderar a equipe responsável por alcançar os objetivos do projeto. Desta forma, a contratação do gerente de projetos é fundamental para o planejamento e é necessário que se conheça o profissional ou a empresa que irá ser contratada para desempenhar essa função. Na Figura 5, a seguir, será apresentado o fluxograma do projeto segundo Goldman (2004).

Figura 5 – Fluxograma do projeto.



Fonte: Goldman, 2004, p 15.

2.3.3 Planejamento do produto (Página 18 – Itens B/C/D)

A fase de planejamento é onde de fato se iniciam os estudos sobre a concepção do empreendimento. Mattos (2010, p. 13) chama a atenção para a necessidade de planejar um empreendimento e que é necessário ter-se conhecimento sobre a preexistência de um terreno, ou se será necessário a avaliação de um novo terreno para que o empreendimento seja implantado, assim como a existência de um usuário ou de um grupo deles. Cada um dos itens citados possui particularidades que influenciam diretamente sobre o tipo de empreendimento que poderá ser realizado.

Nessa etapa é necessário fazer a consulta de viabilidade do terreno junto ao órgão competente (Prefeitura Municipal/Pró-Cidadão) para que sejam evitadas surpresas futuras que podem vir a atrasar ou até mesmo a impedir a concretização do Projeto.

A bibliografia estudada, faz menção a respeito de analisar a viabilidade de compra de um novo terreno se o terreno preexistente apresentar fatores que prejudiquem a execução do empreendimento.

Nos empreendimentos imobiliários, o planejamento se inicia com o estudo de viabilidade do empreendimento e quando se tem um usuário ou um grupo deles. Mattos (2010, p. 13) informa que o estudo de viabilidade pode ser mais realista, pois pode-se partir de respostas mais precisas quanto às informações da área a ser construída, quais equipamentos serão necessários, formas e padrão de construção desejado. Sendo assim é necessário obter-se informações para elaborar a concepção do produto.

2.3.3.1 Concepção do produto (Página 18 – Item C)

A concepção do produto é uma parte do planejamento que está dividida em algumas sub-etapas, sendo elas o levantamento de dados, o programa de necessidades e o estudo de viabilidade do empreendimento. A seguir serão apresentadas as definições de cada sub-etapa.

2.3.3.1.1 Programa de necessidades (Página 15 – Item C1)

“Etapa destinada à determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidades e expectativas dos usuários) a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida” (ABNT NBR 13531 – Elaboração de projetos de edificações, 1995, p. 4).

Aqui se faz a Pesquisa com o empreendedor em função do produto pretendido e esse é o motivo de conhecer qual a necessidade do investidor, para saber se a mesma será aceita ou não pelo mercado consumidor. É importantíssimo conhecer o público alvo, as características do mercado imobiliário da região, os tipos de obras mais procurados, o poder aquisitivo do bairro, entre outras informações. Dependendo do tipo de obra, se ela se classificar em residencial, comercial ou industrial, existe a necessidade de informações específicas a serem avaliadas.

2.3.3.1.2 *Levantamento de dados (Página 18 – Item C2)*

Etapa destinada à coleta das informações de referência que representem as condições preexistentes, de interesse para instruir a elaboração do projeto (ABNT NBR 13531 – Elaboração de projetos de edificações, 1995, p. 4). Esse é o momento em que se faz a coleta das informações que representem as condições preexistentes de interesse para a elaboração do projeto gráfico podendo incluir os seguintes tipos de dados:

- a) Dados físicos;
- b) Dados técnicos;
- c) Dados Legais e Jurídicos;
- d) Dados sociais;
- e) Dados econômicos;
- f) Dados Financeiros;
- g) Outros.

2.3.3.1.3 *Estudo preliminar (Página 18 – Item C3)*

A este propósito a NBR 13531 da ABNT define “Estudo Preliminar com sendo uma etapa destinada à elaboração de análise e avaliações para seleção e recomendação de alternativas para a concepção da edificação e de seus elementos, instalações e componentes”.

O Estudo Preliminar, está presente em todos os projetos que envolvem a representação da obra. O primeiro Estudo Preliminar é o de arquitetura. Este é formado pela apresentação dos esboços onde são desenvolvidas 3 propostas e a partir da escolhida é possível elaborar os demais projetos envolvidos, denominados Projetos Complementares. Assim, desenvolve-se uma solução preliminar de implantação, em que é possível verificar as

condicionantes do empreendimento, levantados na fase de concepção do produto e dos sistemas e métodos construtivos propostos.

Para Gehbauer (2002, p. 18), com base no estudo preliminar, é possível fazer-se uma segunda análise do Estudo de Viabilidade de empreendimentos, conseguindo informações necessárias sobre a avaliação de rentabilidade e da estimativa de custos.

2.3.3.1.4 Orçamento paramétrico (Página 18 – Item C4)

Conforme apresentado por González (2008), este é um orçamento aproximado, adequado para verificações iniciais, precedentes ao estudo de viabilidade ou para uma consulta rápida dos clientes. Nesta Fase, como não há projetos disponíveis, o custo da obra pode ser previamente determinado em função de área ou volume.

Os valores para a determinação do orçamento paramétrico podem vir de obras com padrões parecidos já executadas e também através de indicadores como o CUB, que é definido pela ABNT NBR 12721 e calculado pelo SINDUSCON de cada estado. González (2008) informa que o valor aqui obtido é apenas estimativo, e é indicado para a análise de viabilidade e permite ao interessado a verificação da ordem de grandeza, decidindo se é válido ou não prosseguir com a ideia. Segundo Matos (2006), a preocupação com custos começa antes do início da obra, onde é feita a determinação dos custos prováveis de execução da obra. O próprio autor ainda relembra que o primeiro passo de quem se dispõe a realizar um projeto é estimar quanto ele custará.

2.3.3.1.5 Estudo de viabilidade (Página 18 – Item C5)

Essa fase do planejamento é muito importante, pois é através dela que se tem recursos para tomada de decisão. O estudo de viabilidade deve apresentar informações que representem a viabilidade técnica do empreendimento, bem como a viabilidade econômico-financeira.

Segundo Ávila e Jungles (2011, p. 56), na viabilidade técnica é contemplado o tipo de tecnologia que será aplicada e as condições de implantação. Enquanto na econômico-financeira é analisada a lucratividade e o risco do empreendimento.

A viabilidade técnica deve ser relacionada diretamente com os recursos disponíveis e com os prazos a serem cumpridos para determinar a melhor técnica a ser utilizada na execução do empreendimento, pois, como apresentado, ela interfere diretamente na decisão.

A Viabilidade Financeira deve ser bem avaliada, pois assim é possível manter o fluxo de caixa do empreendedor sempre aliviado sem grandes necessidades de esse ficar em baixa, já que a necessidade de desembolso será equilibrada pelas entradas previstas durante o andamento da obra. Quanto melhor for o equilíbrio entre entradas e saídas de recursos, menor será a necessidade de desembolsar o fluxo de caixa

O estudo de viabilidade é uma fase do planejamento que é importante para pequenas, médias e grandes empresas. Com a competitividade do mercado da construção civil, apenas um orçamento de obra e a experiência na área não são suficientes para avaliar um empreendimento.

Conforme apresentado por Ávila (2012), para que se faça uma análise da viabilidade é necessário ter premissas que permitem essa análise e essas premissas podem ser o orçamento de investimentos, as projeções operacionais, o tempo da VUP, o custo de capital, que pode ser próprio e/ou de terceiros, e as fontes de recursos disponíveis.

2.3.3.2 Definição do produto (Página 18 – Item D)

Nesta etapa, define-se o produto, empreendimento, a ser desenvolvido e ela está dividida em cinco sub-etapas que são Estudo Preliminar, Anteprojeto, Projeto Indicativo, Projeto Legal e Projeto Executivo.

Na definição do produto, uma alternativa potencialmente importante para a melhoria do desempenho dos projetos em relação ao atendimento das necessidades do empreendedor é a metodologia da Engenharia Simultânea. A engenharia simultânea propicia a eliminação de muitos problemas encontrados na fase de produção e de uso decorrente do projeto. Diante das peculiaridades do setor da construção, uma alternativa para aplicação de alguns dos princípios da Engenharia Simultânea foi desenvolvida por Fabricio e Melhado (1998), dando ênfase à realização integrada das várias especialidades de projeto. Assim, a denominação Projeto Simultâneo visa marcar as adaptações na metodologia de desenvolvimento de produto com Engenharia Simultânea para as realidades e possibilidades imediatas do setor.

O termo Projeto Simultâneo é de fácil assimilação pelos profissionais da área, pois fazem parte do processo os projetos de arquitetura e os de outras especialidades das engenharias.

As bases do *Projeto Simultâneo*, derivadas da Engenharia Simultânea são dadas, segundo Fabricio e Melhado (1998), pela:

- a) Realização em paralelo de várias “etapas” do processo de desenvolvimento de produto, em especial, desenvolvimento conjunto de projetos do produto e para produção;
- b) Integração no projeto de visões de diferentes agentes do processo de produção, através da formação de equipes multidisciplinares;
- c) Fomento à interatividade entre os participantes da equipe multidisciplinar com ênfase para o papel do coordenador de projetos como fomentador do processo;
- d) Forte orientação para a satisfação dos clientes e usuários (transformação das aspirações dos clientes em especificações de projeto).

Do ponto de vista operacional, o *Projeto Simultâneo* está associado à realização em paralelo de atividades de projeto de forma a trazer para a definição do produto a participação de vários especialistas envolvidos em diferentes “fases” do ciclo de produção do empreendimento, buscando considerar precocemente as necessidades e visões dos clientes.

2.3.3.2.1 *Anteprojeto (Página 18 – Item D1)*

Segundo apresentado pela NBR 13531 da ABNT, Anteprojeto é:

Etapa destinada à concepção e à representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessários ao inter-relacionamento das atividades técnicas de projeto e suficientes à elaboração de estimativas aproximadas de custos e de prazos dos serviços de obra implicados.

O Anteprojeto primeiramente deve ser aprovado pelo empreendedor, garantindo que o mesmo esteja dentro dos parâmetros por ele estabelecido. Com a aprovação do empreendedor o Anteprojeto deve ser aprovado pelo Órgão Competente (Prefeitura Municipal) tornando-se então o Projeto Indicativo.

2.3.3.2.2 *Projeto indicativo (Página 18 – Item D2)*

O Projeto indicativo é apresentado na apostila de Construção Civil I dos professores Norma Beatriz Camisão Schwinden, Lisiane Ilha Libreloto e Paulo Ricardo Dias, como sendo

uma versão básica dos projetos definitivos, utilizados para demonstração e elaboração dos projetos complementares.

2.3.3.2.3 *Projeto legal (Página 18 – Item D3)*

A NBR 13531 da ABNT, define Projeto Legal como sendo:

Etapa destinada à representação das informações técnicas necessárias à análise e aprovação, pelas autoridades competentes, da concepção da edificação e de seus elementos e instalações, com base nas exigências legais (municipal, estadual, federal), e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades de construção.

Com a aprovação do cliente e da Prefeitura Municipal referente ao Anteprojeto Arquitetônico, serão iniciados os projetos complementares. Após a finalização das versões ou revisões do Anteprojeto Arquitetônico e os Levantamentos e Programas de Necessidades necessários para elaboração dos demais projetos, pode-se dar início aos Anteprojetos dos demais serviços a serem executados, podemos citar assim versões ou revisões estruturais, elétricos, luminotécnicos, mecânicos, hidráulicos e sanitários, preventivos, paginações, equipamentos incorporados à construção, interiores, automações, paisagismos, comunicações visuais e outros de menor importância.

Durante a execução dessa etapa pode-se dar início a compatibilização dos projetos, assim, fazendo com que sejam minimizados os problemas provindos da falta de compatibilização dos projetos durante a execução do empreendimento. Fazendo a compatibilização nesta etapa, antes da entrada com o requerimento de aprovação do projeto junto aos órgãos competentes, é possível dar sequência com todos os projetos alinhados. Com a compatibilização dos projetos nesta etapa, antes da aprovação, podemos fazer o descrito por Gehbauer (2002, p. 19) onde o mesmo faz jus a importância da terceira análise do estudo de viabilidade do empreendimento e, assim, tem-se a oportunidade de avaliar se continua ou não sendo viável a implantação desse empreendimento.

2.3.3.3 *Aprovação do projeto e requerimento do alvará de construção (Página 18 – Itens D1/D3/D4)*

Para Dias, o pedido de aprovação de um projeto pode ser iniciado com a finalização do Anteprojeto (Página 15 – Item D1). Assim obtém-se o Anteprojeto aprovado, posteriormente

pode-se pedir a aprovação do projeto legal o que adianta o tempo perdido na aprovação por já se ter um Anteprojeto aprovado. O fiscal apenas fará a comparação dos projetos e já fará a liberação para análise da vigilância sanitária.

Segundo Dias (notas de aula, 2014), as documentações necessárias para a aprovação do projeto junto ao órgão competente são as que seguem:

- a) Carteira de identidade (Fotocópia e original);
- b) CPF (fotocópia e original);
- c) Ofício (requerimento);
- d) Comprovante de Residência – atualizado (original);
- e) A.R.T – Anotação de responsabilidade técnica – CREA (paga);
- f) Cartão do CNPJ (atual – empresa);
- g) Projeto Arquitetônico (3 vias + CD);
- h) Projeto Hidro-sanitário (2 vias + CD), (dependendo da situação);
- i) Memorial Descritivo e de Cálculo;
- j) Consulta de Viabilidade;
- k) Escritura Pública em nome do proprietário do imóvel;
- l) Taxas referentes à aprovação (pagas).

Na fase de Aprovação é necessária que se faça consulta em todos os órgãos competentes, sendo eles de esfera municipal, estadual e federal. Para que um projeto seja aprovado é importante que seja levado em consideração as legislações aplicadas pelos órgãos no momento da aprovação.

Junto a aprovação do projeto final (projeto legal para projeto executivo, página 18 – Itens D3/D4) nos órgãos competentes pode-se dar entrada ao pedido de emissão do Alvará de Construção junto a Prefeitura Municipal. Sem o Alvará em mãos não é permitido iniciar a execução da obra, permite-se apenas montar tapume e fazer as instalações provisórias do canteiro de obras. Para Reformas será necessário Alvará se sofrer alteração na estrutura original do imóvel. Para pequenos reparos não é necessária a emissão de Alvará.

De acordo com Dias (notas de aula, 2014), as documentações necessárias para a emissão do Alvará de Construção são as seguintes:

- a) Carteira de identidade (Fotocópia e original);
- b) CPF (fotocópia e original);
- c) Ofício (requerimento);
- d) Comprovante de Residência – atualizado (original);

- e) A.R.T – Anotação de responsabilidade técnica – CREA (paga);
- f) Alvará de autônomos ou empresa (responsáveis pelos projetos);
- g) Contrato Social da Empresa e alterações (Fotocópia e original);
- h) Projeto Arquitetônico (Aprovado);
- i) Projeto Hidro-sanitário (Aprovado);
- j) Memorial Descritivo e de Cálculo;
- k) Consulta de Viabilidade;
- l) Escritura Pública em nome do proprietário do imóvel;
- m) Taxas do Alvará de Construção (pagas).

2.3.3.4 Projeto executivo (Página 18 – Item D4)

Projeto Executivo tem por definição a concepção e a representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à contratação e à execução dos serviços de obra correspondentes (ABNT NBR 13531, 1995, p 4)

O Projeto Executivo, segundo a lei 8.666 de 21 de junho de 1993 do Brasil, é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O Projeto Executivo é o Projeto Legal Aprovado e deve conter todas as informações necessárias para o entendimento do projeto, evitando atrasos na obra, assim como retrabalhos para a mão de obra. Após a compatibilização do conjunto de projetos gráficos e textuais que representam a execução da obra na etapa do Projeto Legal, dá-se sequência na aprovação dos Projetos Finais obtendo-se então o Projeto Executivo. Em todos os Projetos Executivos é importante que sejam fornecidas todas as informações para a execução, visto que essa é a última etapa de projeto.

Tendo em mãos o Projeto Executivo e o Alvará expedido pela Prefeitura Municipal, é possível iniciar a obra e executar o *Layout* e o projeto do Canteiro de Obras previamente elaborado.

2.3.3.5 Segurança do trabalho e Preparação para o canteiro de obras – fases de planejamento (Página 18 – Itens E/F)

Durante a fase de Estudo Preliminar é importante que se tenha conhecimento à respeito de Segurança do Trabalho e das condições impostas para elaboração de um canteiro de obras que otimize o tempo de deslocamento de pessoas e materiais dentro do canteiro e que ao mesmo tempo colabore com a produtividade da mão de obra e dos equipamentos.

A segurança de trabalho é parte integrante do processo de produção e deve também ser um dos objetivos permanentes de qualquer empresa. A empresa que zela pela segurança preserva seu patrimônio humano e material, de clientes e de terceiros.

A principal Norma Regulamentadora que aborda as questões de segurança nos canteiros de obra é a NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (2015). Esta norma trabalha em conjunto com algumas outras normas e a partir desse momento tudo que será relatado faz referência a ela.

A NR 18 (2015), estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, para que o meio ambiente de trabalho na indústria da construção seja seguro. As atividades da indústria da construção civil estão descritas no Quadro I, da NR 4 – SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, conforme apresentado na Figura 6, abaixo.

Figura 6 – Atividades da indústria da construção

F	CONSTRUÇÃO	
41	CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	
41.1	Incorporação de empreendimentos imobiliários	
41.10-7	Incorporação de empreendimentos imobiliários	1
41.2	Construção de edifícios	
41.20-4	Construção de edifícios	3
42	OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA	
42.1	Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais	
42.11-1	Construção de rodovias e ferrovias	4
42.12-0	Construção de obras-de-arte especiais	4
42.13-8	Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas	3
42.2	Obras de infra-estrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos	
42.21-9	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações	4
42.22-7	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas	4
42.23-5	Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto	4
42.9	Construção de outras obras de infra-estrutura	
42.91-0	Obras portuárias, marítimas e fluviais	4
42.92-8	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas	4
42.99-5	Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente	3
43	SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA CONSTRUÇÃO	
43.1	Demolição e preparação do terreno	
43.11-8	Demolição e preparação de canteiros de obras	4
43.12-6	Perfurações e sondagens	4
43.13-4	Obras de terraplenagem	3
43.19-3	Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente	3
43.2	Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções	
43.21-5	Instalações elétricas	3
43.22-3	Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração	3
43.29-1	Obras de instalações em construções não especificadas anteriormente	3
43.3	Obras de acabamento	
43.30-4	Obras de acabamento	3
43.9	Outros serviços especializados para construção	
43.91-6	Obras de fundações	4
43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente	3

Fonte: NR 4 – SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO (2016)

A NR 18 proíbe a entrada ou permanência de trabalhadores na obra sem que estejam assegurados pelas medidas nela previstas.

Segundo a NR 18, antes de iniciar os trabalhos é obrigatório a comunicação das seguintes informações à Delegacia Regional do Trabalho:

- a) Endereço correto da obra;
- b) Endereço correto e qualificação (CEI, CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio;
- c) Tipo de obra;
- d) Datas previstas de início e término da obra;
- e) Número máximo de trabalhadores previstos para a obra.

2.3.3.5.1 Programa de condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção (PCMAT) (Página 18 – Item E)

Para a NR 18 torna-se obrigatório a elaboração e o cumprimento do Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) feito por profissional capacitado na área de segurança do trabalho, em locais de trabalho com 20 (vinte) ou mais trabalhadores, este deve contemplar suas exigências e de outros dispositivos complementares de segurança.

A NR-18 não especifica claramente o tipo de profissional habilitado para a elaboração do PCMAT, mas como um dos itens que o compõem é o projeto das proteções coletivas e suas especificações técnicas, vamos analisar a Lei nº 5194 que trata das atribuições dos Engenheiros e a Portaria nº 3.275 que trata das atribuições do Técnico de Segurança do Trabalho. A Portaria informa claramente que o Técnico não possui habilidade para fazer projetos, já a Lei informa que a elaboração de projetos é habilidade de Engenheiro.

Sendo assim, se percebe claramente que o Profissional Habilitado para a elaboração do PCMAT é o Engenheiro de Segurança do Trabalho, aquele que possui seu registro no sistema CONFEA/CREA e possui atribuição para elaboração e execução do PCMAT.

Outras exigências do PCMAT são as previstas das NR 7 – PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL e NR 9 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO E RISCOS AMBIENTAIS.

O PCMAT deve ser mantido em obra a cargo da fiscalização do MTE, junto com os projetos executivos e as Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART) para os demais órgãos fiscalizadores.

O empregador é responsável pela implementação do PCMAT e os documentos integrantes são os seguintes:

- a) Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- b) Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- c) Especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- d) Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT em conformidade com as etapas de execução da obra;

- e) Layout inicial e atualizado do canteiro de obras e/ou frente de trabalho, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência;
- f) Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua carga horária.

Segundo a NR-9, fica estabelecida a obrigatoriedade da elaboração e implementação do PPRA, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, visando a preservação da saúde e da integridade dos mesmos, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Pela NR-9, qualquer profissional, seja técnico em segurança do trabalho ou engenheiro de segurança do trabalho, que contratado por um empregador, onde o empregador também assume os riscos pela elaboração do PPRA, e que qualquer desses profissionais que possua conhecimento sobre o assunto, tem habilitação para elaborar e assinar o PPRA.

O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas neste campo, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR's, em especial com o PCMSO, previsto na NR-7.

Conforme descrito pela NR 9, cabe ao empregador, estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA, como atividade permanente da empresa ou instituição. E aos trabalhadores cabe, colaborar e participar na implantação e execução do PPRA, seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos pelo PPRA e informar ao seu superior ocorrências que possam implicar em riscos à saúde dos trabalhadores.

Segundo a NR 7 ficam estabelecidas a obrigatoriedade e a implementação do PCMSO por parte do empregador e instituições que admitam trabalhadores como empregados, com o objetivo de promoção e preservação da saúde dos seus trabalhadores. É de responsabilidade da empresa contratante de mão de obra prestadora de serviços informar à empresa contratada os riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do seu PCMSO nos locais de trabalho.

Para a elaboração do PCMSO de acordo com a NR-7, o empregador deve indicar um Médico do Trabalho para ser responsável pelo programa. Se através do dimensionamento do SESMT previsto na NR-4, a empresa estiver desobrigada da contratação de um Médico do Trabalho, deverá ser contratado um serviço médico terceirizado para esse fim.

É de responsabilidade do empregador garantir a elaboração e a implementação do PCMSO, custear todos os procedimentos relacionados ao PCMSO sem desconto do empregado e indicar um médico do trabalho para coordenar o PCMSO. O estabelecimento ainda deve dispor de material necessário a prestação de Primeiros Socorros, levando em consideração a atividade desenvolvida e deverá ser guardado sobre os cuidados de pessoa treinada para agir em caso de necessidade do atendimento.

2.3.3.5.2 *Estudo do canteiro de obras (Página 18 – Itens E/F)*

Segundo Limmer (1996), a elaboração de um canteiro de obras é uma das partes mais importantes do planejamento de uma obra, resultando em desenhos detalhados das locações e das áreas reservadas às instalações temporárias, com o objetivo de fornecer suporte para as atividades de construção.

Para Limmer (1996), o estudo do canteiro de obras deve ocorrer durante a fase de planejamento e deve levar em consideração diversos itens importantes. Entre os itens importantes podem ser citados as ligações de água, energia elétrica, esgoto e telefone, a localização e o dimensionamento da área de armazenamento de materiais a granel, a localização e dimensionamento das áreas de vivências, a localização e dimensionamento das centrais de serviço, a localização e dimensionamento dos equipamentos de transporte, o tapume para impedir o acesso de pessoas não autorizadas, as interferências da comunidade e, por fim, a análise cronológica das instalações e das máquinas e equipamentos. Geralmente o planejamento do canteiro de obras é estudado pelo executor.

2.3.3.5.3 *Áreas de vivência (Página 18 – Itens E/F)*

A NR 18, em seu escopo, traz informações sobre o dimensionamento do canteiro de obra e tem início com as áreas de vivência. A norma estabelece premissas que devem ser seguidas pelo empregador para o uso de instalações móveis do tipo contêineres. Todas as áreas de vivências devem ser mantidas em perfeitas condições de conservação, higiene e limpeza.

Segundo a NR 18 os canteiros de obra devem dispor de:

a) INSTALAÇÕES SANITÁRIAS (Página 18 – Itens E/F):

Para a NR 18, “Instalação sanitária é o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção”. Estas devem ser constituídas de 1

lavatório, 1 vaso sanitário e 1 mictório, para cada grupo de 20 trabalhadores ou fração e também dispor de 1 chuveiro para cada grupo de 10 trabalhadores ou fração. Devem possuir portas de acesso que impeçam o seu devassamento e mantenham o resguardo conveniente. As instalações devem ter fácil acesso e estar situadas a no máximo 150m (cento e cinquenta metros) de distância do posto de trabalho. Não é permitido a interligação com os locais destinados às refeições.

A NR 18 estabelece as premissas para a formulação do ambiente, dentre eles estão as dimensões de cada ambiente e a altura de instalação dos aparelhos. Para dimensionar a área deve-se levar em consideração o número máximo de trabalhadores na obra, área de 1,00m² para cada vaso sanitário, 0,80m² para cada chuveiro, espaçamento de 0,60m entre os lavatórios e espaçamento de 0,60m para mictórios.

b) VESTIÁRIO (Página 18 – Itens E/F):

Segundo a NR 18, “todo canteiro de obras deve possuir vestiário para a troca de roupa dos trabalhadores que não residam no local”. De preferência, a localização do vestiário deve ser próxima aos alojamentos e/ou entrada da obra, de forma que os trabalhadores passem primeiro no vestiário e entrem no canteiro de obras com todas as vestimentas e EPI’s necessários. Não é permitido que se tenha ligação direta com o local de refeições.

Conforme apresentado na NR 18, o vestiário deve ser provido de armário individual e com dupla repartição de modo a separar as roupas usadas das roupas limpas, e deve possuir banco com largura mínima de 0,30m (trinta centímetros) em quantidade suficiente para o número de trabalhadores.

c) LOCAL PARA AS REFEIÇÕES (Página 18 – Itens E/F):

Para a NR 18 é obrigatório que os canteiros de obra possuam um local destinado a refeição dos trabalhadores. Em consideração e independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, o canteiro de obras deve prover o local para aquecimento de refeições com tomadas para banho-maria e/ou micro-ondas e ainda deve ser obrigatoriamente fornecida água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, que pode ser por meio de bebedouros de jato inclinado, sendo proibido o uso de copos coletivos.

O local destinado às refeições deve garantir o atendimento e ter assentos em número suficiente para todos os trabalhadores no horário das refeições. Ainda deve possuir em suas proximidades ou em seu interior lavatório para a higiene dos trabalhadores.

d) COZINHA (Página 18 – Itens E/F):

Segundo a NR 18, em canteiros de obra onde é necessário a instalação de cozinhas, essas devem ter pias para lavagem dos alimentos, devem dispor de equipamentos de refrigeração para conservação dos alimentos, devem ficar adjacentes ao local de refeições, devem dispor de recipiente para coleta de lixo com tampa.

É de grande importância que haja instalações sanitárias sem comunicação com o local de preparo da alimentação para uso exclusivo do pessoal da cozinha nos locais onde é necessário a utilização de GLP, os botijões devem ser instalados fora do ambiente de utilização em área com ventilação e cobertura permanentes.

e) AMBULATÓRIO (Página 18 – Itens E/F):

Para a NR 18, o ambulatório é obrigatório em frentes de trabalhos com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

No ambulatório, é preciso ter disponível o material necessário à prestação de Primeiros Socorros. Este material deve ser guardado e manuseado por pessoa habilitada para este fim.

f) ALOJAMENTO (Página 18 – Itens E/F):

Segundo a NR 18, o alojamento é necessário em locais onde há trabalhadores residindo no local de trabalho. Os alojamentos devem dispor de área mínima de 3,00m² (três metros quadrados) por módulo cama/armário, incluindo circulação. Devem ter no máximo duas camas verticais tipo beliche, e devem dispor de lençol, fronha e travesseiro por cama em condições adequadas de higiene, e cobertor quando as condições climáticas exigirem. O alojamento ainda deve dispor de armários duplos, individuais.

A NR 18 ainda informa a obrigação do fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores por meio de bebedouros com proporção de 1 (um) para cada 25 (vinte e cinco) trabalhadores. E, por fim, proíbe a permanência de pessoas com moléstia infectocontagiosa nos alojamentos.

Segundo a NR 18, em locais onde há alojamento de funcionários dever ser solicitado à concessionária local a instalação de telefone comunitário ou público.

g) LAVANDERIA (Página 18 – Itens E/F):

Para a NR 18, a locação de lavanderia só é necessária em casos onde haja alojamento de trabalhadores. Sendo assim, deve haver um local próprio, coberto, ventilado e iluminado, para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal.

A lavanderia deve dispor de tanques individuais ou coletivos em quantidade suficiente para o número de trabalhadores. A empresa ainda poderá contratar empresas terceirizadas para o serviço de lavanderia, não havendo custos para o trabalhador.

h) ÁREA DE LAZER (Página 18 – Itens E/F):

Para este fim, a NR 18 informa que as áreas de lazer devem dispor de locais destinados a recreação dos trabalhadores alojados. A NR 18 ainda libera o uso do local destinado as refeições para utilização neste fim.

2.3.4 Planejamento da Construção

Segundo Souza (2004, p. 146), o profissional responsável pelo gerenciamento da obra deve ter controle sobre os aspectos técnicos, administrativos e financeiros de um modo em que consiga garantir que a construção atenda aos parâmetros de custos e de qualidade do produto final. Para Souza (2004), as referências para o planejamento da construção são as verbas globais previstas no estudo de viabilidade e no cronograma físico-financeiro, os projetos do empreendimento e seus memoriais descritivos, o orçamento inicial da obra, a tecnologia adota para a execução do empreendimento.

2.3.4.1 Orçamento Analítico (Página 18 – Item E1)

A ABNT NBR 12721 define orçamento como um documento onde se registram as operações de cálculo de custo da construção, somando todas as despesas correspondentes à execução de todos os serviços previstos nas especificações técnicas e constantes da discriminação orçamentária.

A partir da finalização dos Projetos, e com todas as informações técnicas sobre o empreendimento definidas, o passo seguinte é elaborar o orçamento definitivo da obra. O orçamentista deve se atentar a todas as informações cabíveis para reduzir as margens de risco e manter os desvios controlados para que não ocorra uma imprecisão orçamentária.

Para Mattos (2006, p. 22), “Orçamento não se confunde com orçamentação. Aquele é o produto; este, o processo de determinação”.

Estimar custos e estabelecer preço é um exercício de previsão, pois muitos são os itens que influenciam e contribuem para a formação do custo. Cada orçamento é único e, assim, executar o mesmo empreendimento em localização diferente também terá um orçamento diferente. Para que se obtenha um orçamento mais real possível é necessário que se tenha conhecimento sobre os preços de insumos e de mão de obra da localização do empreendimento.

O orçamento discriminado é aquele composto por uma relação extensiva dos serviços ou atividades a serem executados na obra. Os preços unitários de cada um destes serviços são obtidos por composições de custos, as quais são, basicamente, “fórmulas” empíricas de preços, relacionando as quantidades e custos unitários dos materiais, dos equipamentos e da mão-de-obra necessários para executar uma unidade do serviço considerado. As quantidades de serviços a serem executados são medidas nos projetos. (González, 2008, p.10)

Para que um Orçamento Analítico seja o mais próximo possível do real, é preciso que se desenvolva o maior conjunto de dados possíveis, dentre eles podemos destacar os projetos arquitetônicos, estruturais, hidráulicos, elétricos, especificações técnicas, etc.

Os projetos devem conter as informações necessárias para que sejam obtidas as discriminações orçamentárias, quanto mais detalhados forem maior a facilidade e mais precisa será a quantificação. É importante garantir que os projetos estejam compatibilizados. Para González (2008) vale elaborar uma discriminação orçamentária padrão e que essa sirva com um checklist para as demais, afim de evitar o esquecimento de algum item.

As Especificações Técnicas descrevem os materiais e os procedimentos de execução a serem adotados. Sua finalidade é complementar a parte gráfica do projeto.

As partes que compõem as especificações técnicas são: generalidades (objetivo, identificação da obra, regime de execução da obra, fiscalização, recebimento da obra, modificações de projeto, e classificação dos serviços, materiais de construção (insumos utilizados) e discriminação dos serviços. (GONZÁLEZ 2008, apud FAILLACE 1988)

O caderno de encargos é outro item que auxilia na precisão do orçamento, para González (2008), ele é o conjunto de especificações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecido para a execução, fiscalização e controle dos serviços.

Outro tipo de resumo das especificações técnicas é o memorial descritivo. Segundo Dias (notas de aula, 2014):

“Memorial Descritivo, nada mais é do que a ‘descrição’ completa e com detalhes de todos os materiais, formas de execução, tipos de serviços de um determinado projeto. Quanto mais detalhado for, melhor será a execução bem como seu orçamento, pois nos fornece grandes subsídios”.

Para Mattos (2006, p. 22), a orçamentação é uma das principais áreas no ramo da construção civil, pois é a partir dela que se define o preço do projeto. O orçamentista deve ter conhecimento detalhado dos serviços a serem executados para que, assim, a descrição dos itens seja a mais realista possível.

Segundo Mattos (2006), orçamento é a peça chave para a formação do preço de venda, que é determinado somando-se os custos diretos (mão de obra de operários, material, equipamento) e os custos indiretos (equipes de supervisão e apoio, despesas de canteiro de obras, taxas e etc.) e por fim são adicionados os impostos e o lucro.

2.3.4.1.1 Atributos Do Orçamento (Página 18 – Item E1)

Os atributos do orçamento são aqueles que determinaram a relação entre as atividades, as particularidades do orçamento, bem como a relação de tempo previsto entre o orçamento e o início e entre o início da obra e a finalização do projeto.

A este propósito “os principais atributos do orçamento são aproximação, especificidade e temporalidade” (MATTOS, 2006 p. 24). Esses atributos serão apresentados na sequência. Um orçamento deve retratar a realidade do projeto, mas todos sabemos que há uma margem de incertezas nos orçamentos visto que este é um estudo feito a priori.

2.3.4.1.1.1 Aproximação (Página 18 – Item E1)

Para Mattos (2006, p. 24) todo o orçamento é aproximado por se basear em previsões e ele não necessita ser exato mais sim preciso. O importante é que o realizado não se desvie demasiadamente do orçado. Para Mattos, loc. it, a aproximação de um orçamento está embutida em diversos itens:

a) Mão-de-Obra;

- definida pela produtividade das equipes que afeta a quantidade de mão-de-obra necessária e pelos encargos sociais e trabalhistas que levam como premissas acidentes de trabalho, a rotatividade da mão-de-obra, faltas justificadas e outros elementos arbitrados a partir de parâmetros estatísticos e históricos.

b) Material;

- definido pelo preço dos insumos que podem variar da data do orçamento para a data de compra, impostos que estão embutidos nos preços dos insumos podendo variar no decorrer da obra além da base de cálculo de impostos como o ISS, as perdas e desperdícios que são arbitradas para cada tipo de insumo e o reaproveitamento que consiste na quantidade de vezes que é possível reutilizar um insumo.

c) Equipamento;

- definido pelo custo horário que depende de parâmetros de cálculo afetados pela vida útil, pelo custo de manutenção e operação, etc.; pela produtividade que é função da disponibilidade mecânica e do coeficiente de utilização.

d) Custos Indiretos;

- definido pelo pessoal envolvido, contabilizando salários e encargos sociais das equipes técnica, administrativa e de apoio; Despesas gerais que podem variar, como contas de abastecimento de água, energia, telefone, aluguel de equipamentos gerais, seguros, fretes, etc.; imprevistos que podem ser retrabalhos ou refazimento de algum serviço por má qualidade, danos causados por fenômenos naturais ou por terceiros, assim como danos causados a terceiros devido às obras, etc.

2.3.4.1.1.2 Especificidade (Página 18 – Item E1)

Segundo Mattos (2006, p. 25), um orçamento para construção de um empreendimento em uma cidade não é o mesmo para outra cidade. Não é possível se trabalhar com orçamentos padronizados, assim é necessário sempre adaptar o orçamento para o empreendimento em questão.

Sendo assim todo o orçamento é variável e tem ligação com a empresa e as condições locais.

a) Empresa;

- o orçamento tem relação direta com a política da empresa, em relação a quantidade de cargos de supervisão, no padrão do canteiro de obras, na quantidade de veículos disponibilizados para a equipe, no grau de terceirização de serviços, na taxa de administração central cobrada na obra, etc.

b) Condições locais;

- para as condições locais, é possível destacar o clima, relevo, vegetação, profundidade do lençol freático, tipo de solo, condições de acesso à obra, facilidade de acesso as matérias-primas, qualidade da mão-de-obra, oferta de equipamento, qualidade dos subempreiteiros, alíquotas de impostos variáveis, etc.

2.3.4.1.1.3 Temporalidade (Página 18 – Item E1)

“Um orçamento realizado tempos atrás já não é válido hoje” (MATOS, 2006 p. 26).

Nos casos onde a formação do orçamento e o início da obra são distantes, é necessário que se façam ajustes no orçamento, e isso se deve a variação no preço dos insumos, criação e/ou alteração de impostos e encargos sociais e trabalhistas, evolução dos métodos construtivos que provém do surgimento de novas técnicas ou materiais e equipamentos mais adequados, e a variação dos cenários financeiro e gerencial que englobam a terceirização de serviços, as condições de capital de giro, etc.

2.3.4.2 Cronograma da Obra (Página 18 – Item E2)

O cronograma representa a programação da execução da obra, nos aspectos físicos e financeiros. Todo o quantitativo de serviços, insumos, equipamentos e custos discriminados no orçamento podem formar um cronograma, sendo suas etapas divididas no prazo de execução, definindo-se datas de início e de término.

Basicamente existem dois métodos de programação física de obras, o primeiro é o diagrama de rede PERT/CPM e o segundo o gráfico de barras ou de Gantt. Para a idealização desses métodos é necessário que todas as etapas da construção estejam bem definidas e que todos os quantitativos estejam o mais próximo possível da realidade da obra.

Para a formulação do diagrama de rede PERT/CPM é preciso quantificar o tempo necessário para execução de cada etapa da obra, e isso pode ser calculado utilizando o quantitativo de serviços feito na fase de orçamento, juntamente com o índice de produtividade das equipes de trabalhos para cada atividade, este último citado, é a maior dificuldade encontrada para que as datas sejam cumpridas. A maior dificuldade não está em idealizar o cronograma, mas sim estabelecer a produtividade de cada funcionário. Para esse índice de produtividade, pode ser usado os dados da própria empresa construtora, se esta tiver controle

sobre a produtividade da equipe que é obtida através de medições, pode ser por meio de alguma referência bibliográfica, uma referência que podemos citar é a base de dados da TCPO que é mantida e atualizada continuamente pela área de engenharia e custos da PINI, entre outras bibliografias que existem no mercado. Com esses dois dados em mãos é possível calcular a quantidade de equipes e o tempo para realização de cada atividade.

O próximo passo, depois de definido o tempo de execução de cada atividade, é relacionar a ordem de execução e as precedências existentes entre elas. A seguir será abordado o tema Precedência.

2.3.4.2.1 Precedência (Página 18 – Item E2)

Devido a importância da definição das precedências para o cronograma físico e financeiro este tema será abordado com uma maior profundidade, visto que uma falha nesta fase pode interromper o andamento de qualquer construção.

Segundo Mattos (2010, p. 97), precedência é a sequência lógica das atividades e é uma etapa que deve ser bem executada pois as datas estabelecidas no cronograma são afetadas diretamente pela sequência definida. Mattos ainda afirma que a definição das durações e o estabelecimento da interdependência entre as atividades são pontos chave do planejamento. As atividades podem ser classificadas em predecessoras e sucessoras.

Para Mattos (2010, p. 97) as atividades predecessoras devem ser bem identificadas, pois são atividades que devem ser concluídas para que outras possam iniciar, assim, o planejador deve identificar e registrar as atividades que dependem imediatamente ou diretamente de outras. O termo imediatamente pode ser usado para atividades que não são imediatamente anteriores e para as que são imediatamente anteriores. Mattos (2010, p.97) exemplifica isso da seguinte forma: A pintura do 10º andar não pode ocorrer antes da concretagem dos pilares do 4º andar, assim, a concretagem dos pilares do 4º andar não é imediatamente anterior a pintura do 10º andar, mas se relacionarmos a pintura do 10º andar com a aplicação de massa corrida do 10º andar, essa sim é imediatamente anterior não podendo iniciar a pintura antes de finalizar a massa corrida. As atividades predecessoras também são conhecidas como precedentes, antecessoras e antecedentes.

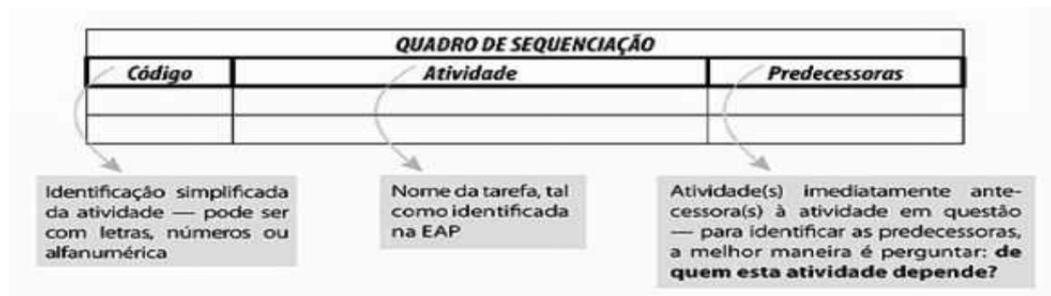
Segundo Mattos (2010, p. 98), as atividades sucessoras são o inverso das predecessoras. São atividades que só podem ser iniciadas após a conclusão de outras. Como no exemplo acima, a massa corrida é predecessora da pintura, então, a pintura é sucessora da massa corrida. As atividades sucessoras também são conhecidas com suscedentes e subsequentes.

O planejador deverá ter noção das dependências imediatas, que funcionam da seguinte forma: para se concretar uma laje, primeiro monta-se as fôrmas, em segundo monta-se as armaduras e por fim faz-se a concretagem. A armadura depende imediatamente da finalização das fôrmas e a concretagem depende imediatamente da finalização das armaduras, assim é desnecessário dizer que a concretagem depende da finalização das fôrmas.

As atividades iniciais de um projeto não possuem atividades predecessoras, assim com as atividades finais não possuem sucessoras (Mattos, 2010).

Para melhor organizar a relação das atividades, pode-se criar um quadro de sequenciação, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Exemplo de quadro de sequenciação.

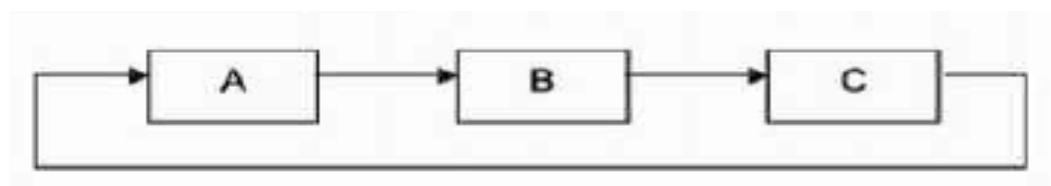


Fonte: Mattos, 2010, p 99.

A coluna das atividades predecessoras pode também ser substituída por uma coluna de atividades sucessoras, depende do jeito que o planejador preferir trabalhar conforme indicado por Mattos (2010, p. 100).

Há outros temas a serem abordados sobre esse assunto, um deles é a circularidade também chamada pelo termo inglês *loop*. Segundo Mattos (2010, p. 102): “Quando se trabalha com redes de muitas atividades, às vezes o planejador se perde e termina criando por descuido o que se chama de circularidade ou circuito”. Na Figura 8 é apresentado um exemplo de rede com circularidade. Essa situação deve ser eliminada pois é ilógica, B depende de A e C depende de B e A depende de C.

Figura 8 - Exemplo de atividades com circularidade.



Fonte: Mattos, 2010, p. 102.

Dependência Mandatória ou de lógica rígida (*hard logic*) é outro tipo de dependência, e para Mattos (2010), é quando a ligação entre duas atividades é obrigatória, e acontece quando uma atividade necessariamente tem que vir antes de outra, é uma dependência de ordem física.

Como exemplo, Mattos (2010) cita que em uma edificação é impossível fazer o pilar sem a sua sapata, e isso é uma dependência mandatória, em que a sapata é predecessora obrigatória do pilar. As dependências mandatórias também podem ser contratuais, e dependências mandatórias externas, que dependem de terceiros, como, por exemplo, a entrega de algum insumo específico para realizar um serviço.

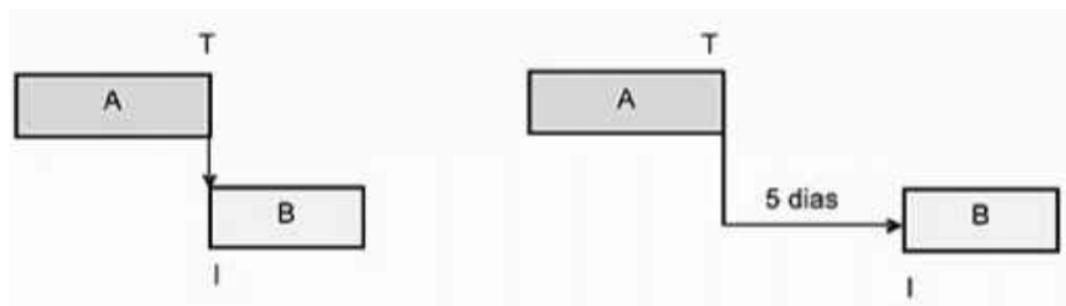
Outro tipo de dependência é a dependência preferencial ou de lógica fina (*soft logic*). Segundo Mattos (2010), essa é criada por conveniência da equipe executora, em função do plano de ataque da obra. É uma dependência de ordem lógica, não é obrigatória, e possui vínculos definidos, mas com outras sequencias aceitáveis. Como exemplo, Mattos (2010, p. 104) cita:

“Na construção de um edifício, a alvenaria do 2º pavimento não necessariamente depende da alvenaria do 1º pavimento, pois não há restrição de ordem física. É bem possível ‘pular’ o primeiro pavimento e atacar logo o segundo, mas por uma questão lógica construtiva o planejador pode vincular as duas atividades”.

As dependências que citamos até agora são todas do tipo Término-Início (TI) onde uma atividade só pode iniciar quando a predecessora terminar, é um tipo de dependência padrão e a este propósito Mattos (2010) recorre a explicação de outros tipos de dependência, sendo eles do tipo Início-Início (II), Término-término (TT) e Início-término (IT).

Segundo Mattos (2010), embora válida para a maioria dos casos, a dependência TI nem sempre reflete a lógica que se quer. Um exemplo que ele adota é em questão ao vínculo entre concretagem e desforma. Apesar de a concretagem ser predecessora da desforma, não é possível executá-las em sequência, pois o concreto precisa de seu período de cura, assim percebe-se que a lógica TI é parcialmente correta mas não reflete a lógica construtiva. Em casos como esse é utilizado a defasagem ou retardo, que é o tempo de espera entre duas atividades. Na Figura 9 temos um exemplo de dependência TI sem defasagem e com defasagem.

Figura 9 - Exemplo de dependência TI, 1º sem defasagem e 2º com defasagem de 5 dias.



Fonte: Mattos, 2010, p. 102.

O caso da defasagem também é utilizado em conjunto com os outros tipos de dependência. Assim, então, foi possível entender a relação entre as atividades sendo possível avançar o tema seguindo para o Diagrama de Rede PERT/CPM.

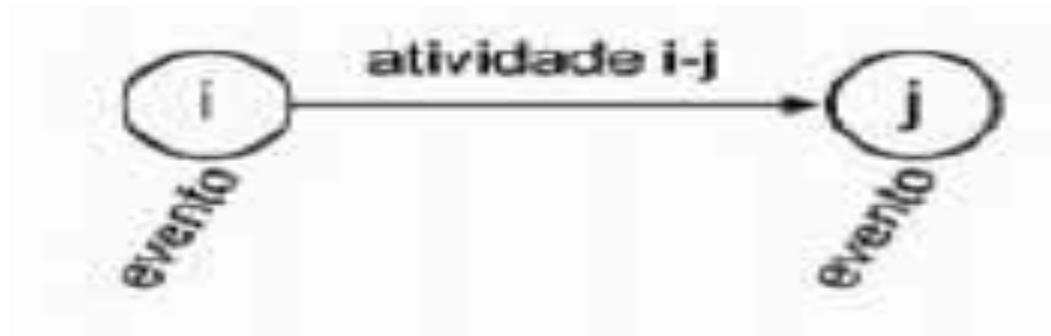
2.3.4.2.2 Diagrama De Rede PERT/CPM (Página 18 – Item E2)

Na elaboração do diagrama de rede leva-se em consideração o inter-relacionamento das atividades, essa fase do planejamento não caracteriza mais entrada de dados.

“Os diagramas PERT/CPM permitem que sejam indicadas as relações lógicas de precedência entre as inúmeras atividades do projeto e que seja determinado o caminho crítico, isto é, a sequência de atividades que, se sofrer atraso em algum de seus componentes, vai transmiti-lo ao término do projeto. Cálculos numéricos permitem saber as datas mais cedo e mais tarde em que cada atividade pode ser iniciada, assim como a folga de que elas dispõem”. (MATTOS, 2010, p. 111)

O método mais utilizado é o método das flechas, representado conforme a Figura 10.

Figura 10 - Representação da atividade e do evento no método das flechas.



Fonte: Matos, 2010, p 112.

Para Mattos (2010, p. 113), atividade é a tarefa a ser executada e a cada atividade são atribuídos duração e recursos e a relação de precedência, esses dados são obtidos na fase de orçamento. Por convenção, a flecha sempre se orienta da esquerda para a direita e seu comprimento apenas define o vínculo e não tem relação com a duração da atividade.

Segundo Mattos (2010, p. 113), evento é um ponto no tempo, nele podem iniciar uma ou mais atividades e podem chegar uma ou mais atividades sendo assim um evento só é finalizado quando todas as atividades que convergem a ele são concluídas. O evento não consome nem tempo nem recurso.

A esse propósito, Mattos op. cit., p. 114, nos mostra que os passos para desenhar o digrama, são os seguintes:

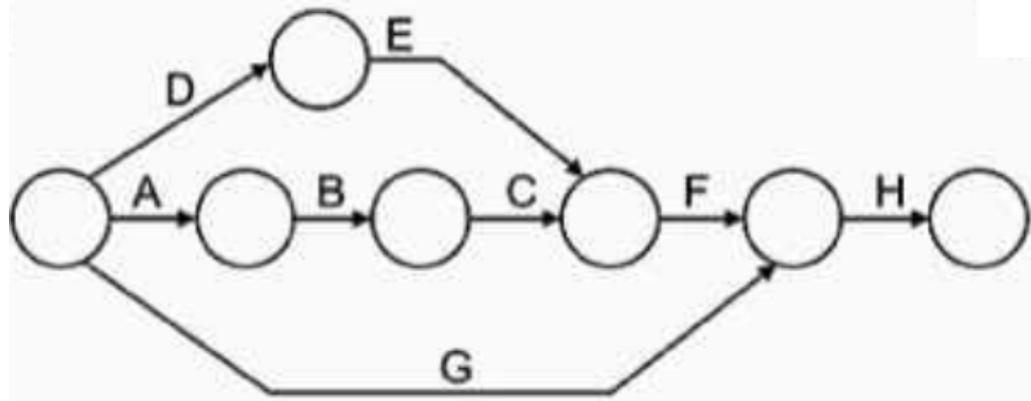
- a) A rede começa em um evento inicial único, desenhado à esquerda.
- b) Do evento inicial partem as atividades iniciais, ou seja, aquelas que não têm predecessoras.
- c) As demais atividades são desenhadas partindo de suas predecessoras.
- d) A rede termina em um evento final único, desenhado na extremidade direita do diagrama.

A seguir, através da Figura 11, será apresentado um exemplo de quadro de iniciação para um bloco de fundação e, na Figura 12, um exemplo de traçado de rede para um bloco de fundação:

Figura 11 - Exemplo de Quadro de sequenciação.

Código	Atividade	Predecessoras
A	Locação da fundação	—
B	Escavação da fundação	A
C	Montagem das formas	B
D	Obtenção do aço	—
E	Preparação da armação	D
F	Colocação da armação	C, E
G	Mobilização da betoneira	—
H	Concretagem	F, G

Figura 12 - Exemplo de traçado de rede para o quadro de sequenciação da Figura 9.

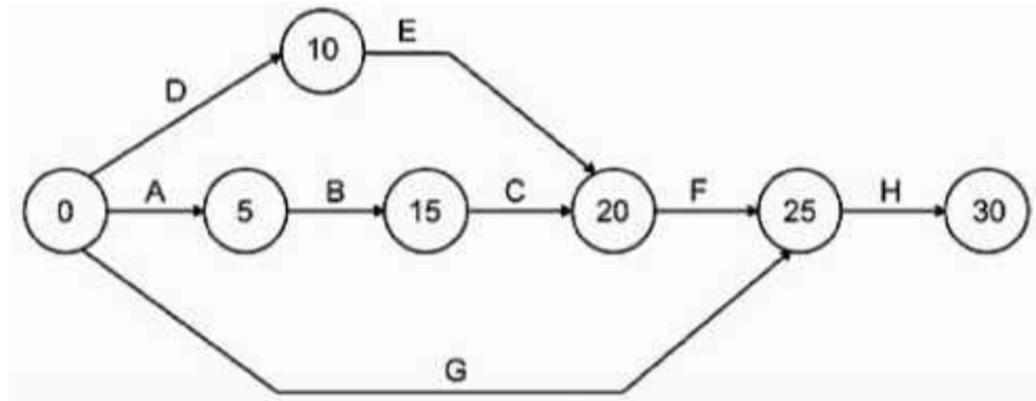


Fonte: Mattos, 2010, p 114

Segundo Mattos (2010, p. 116), os eventos devem ser numerados obedecendo a ordem da esquerda para a direita e de cima para baixo. Normalmente, o evento inicial é numerado como zero e os demais devem ser sequenciais de cinco em cinco ou de dez em dez. Essa sequência permite que seja inserido mais eventos caso o planejador esqueça de lançar na montagem da rede, fato que não seria possível se a numeração fosse de um em um.

Na Figura 13 será apresentado um exemplo de numeração para o diagrama da figura 12.

Figura 13 - Exemplo de numeração dos eventos.



Fonte: Mattos, 2010, p 117

É importante lembrar que duas atividades não podem ter os mesmos eventos de início e de fim e, caso o planejador precise trabalhar com atividade em paralelo, pode ser utilizado atividades fantasmas que são classificadas em três tipos: de programação, de sequenciação e de rompimentos de evento.

Segundo Mattos (2010, p. 120), a atividade fantasma surge para resolver problemas de numeração ou de lógica, e não se trata de uma atividade física, algo que será realizado.

Para Mattos (2010), a atividade fantasma de programação é utilizada em casos onde se tem um problema de numeração, assim como não é permitido duas atividades iniciando e terminando no mesmo evento utilizamos a atividade-fantasma de programação para resolver o caso.

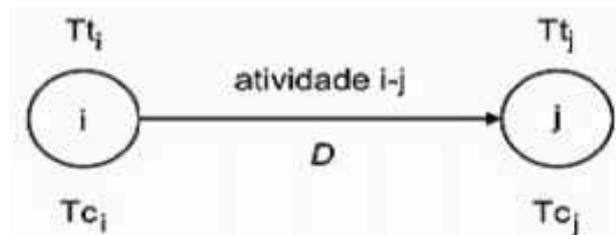
A atividade fantasma de sequenciação é utilizada quando não se consegue demonstrar no diagrama a sequência correta das atividades, conforme explicado por Mattos (2010).

Mattos (2010) informa que a atividade fantasma de rompimento de evento, é utilizada em casos em que é preciso desmembrar um evento em dois, para que a rede possa ser desenhada de forma correta, e não é cabível ao método das flechas.

Quando estivermos com a rede desenhada, pode-se iniciar os cálculos das datas cedo e tarde da atividade, que serão necessárias para cálculo das folgas e determinação do caminho crítico.

Conforme a Figura 14, podemos perceber que toda atividade $i-j$ de duração D está limitada entre dois eventos i e j , e cada um dos eventos possui tempo mais cedo (T_c) e mais tarde (T_t).

Figura 14 - Elementos de uma atividade genérica.



Fonte: Matos 2010, p. 185

No Diagrama PERT/CPM é possível calcular a relação de folgas entre as atividades. Dentre as folgas temos a folga total, folga livre, folga dependente e folga independente.

Segundo Mattos (2010), a folga total (FT) é obtida definindo-se a PDI, a UDT, a duração da atividade e , assim, utilizando a equação a seguir:

$$FT = PDI - UDT - D$$

Tal que:

$$PDI = T_{c_i}$$

$$UDT = T_{t_j}$$

Para Mattos (2010), a folga Livre (FL) é a quantidade de dias que uma atividade pode atrasar sem afetar o início mais cedo de suas sucessoras e é calculada pela equação:

$$FL = T_{cj} - (T_{ci} + D)$$

Segundo Mattos (2010), a folga dependente é o prazo que se dispõe, a partir do Tti de uma atividade, para realizá-la e concluí-la até o Ttj, e é calculada pela equação:

$$FD = (T_{tj} - T_{ti}) - D$$

Para Mattos (2010), a folga independente é o Tti de uma atividade, para realizá-la e concluí-la até no máximo o Tcj, e é calculada pela equação:

$$FI = (T_{cj} - T_{ti}) - D$$

A seguir será apresentado na figura 15, o significado das folgas.

Figura 15 - Folgas e seu significado.

<i>Folga</i>	<i>Significado</i>
Total	Atraso máximo que não altera a data final do projeto .
Livre	Atraso máximo que não altera o cedo das sucessoras .
Dependente	Atraso, a partir do tarde do evento inicial, que não atrasa as sucessoras .
Independente	Atraso, a partir do tarde do evento inicial, que não altera o cedo das sucessoras .

Fonte: Mattos, 2010 p. 195.

Segundo Lopes (Notas de aula, 2017), as folgas mais importantes de serem analisadas são a Folga Total e a Folga Livre.

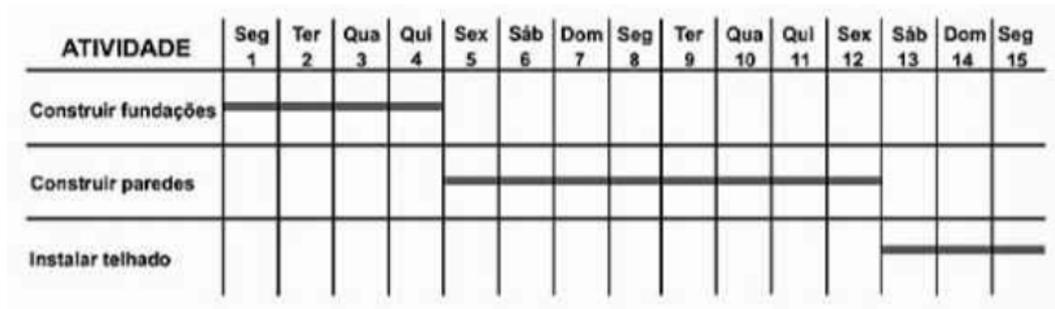
2.3.4.2.3 *Gráfico de Barras de GANTT (Página 18 – Item E2)*

Ao propósito do gráfico de Gantt, Peinado e Graeml (2007, p. 495) escrevem: “trata-se de um gráfico de forma matricial das atividades do projeto e uma linha do tempo onde, para cada tarefa é atribuída uma barra de comprimento proporcional ao tempo de duração da tarefa.”

Segundo Mattos (2010, p. 201), o cronograma de Gantt auxilia na visualização das atividades com suas datas de início e fim.

O gráfico é facilmente encontrado no controle de projetos por ser de fácil interpretação e por transmitir uma excelente comunicação visual do projeto. Na Figura 16, a seguir, será apresentado um exemplo de Cronograma de barras.

Figura 16 - Cronograma de barras



Fonte: Mattos, 2010, p.202.

Segundo Mattos (2010), a dificuldade do cronograma de barras é de não possibilitar a visualização da ligação entre as atividades, não levar em conta as folgas e não mostrar o caminho crítico. Assim é utilizado o Gráfico de barras em conjunto com o Diagrama PERT/CPM.

O acompanhamento e o controle da construção são iniciados com o início dos serviços. Para Souza (2004), isto serve para garantir as condições previstas na fase de planejamento, que deve ser atualizada constantemente com intuito de garantir que os resultados sejam alcançados.

Segundo Souza (2004), “o acompanhamento e controle da construção consistem no controle da produção, no controle financeiro e no controle da qualidade”. Para este propósito, Souza (2004) explica cada uma das etapas, sendo assim o controle da produção serve para monitorar o andamento da obra garantindo o cumprimento do planejamento físico por meio do monitoramento dos prazos previstos. Ainda segundo Souza (2004), “o controle financeiro é feito de acordo com o orçamento e o planejamento financeiro, com as medições dos serviços executados no período e com os critérios estabelecidos no contrato, ”. O autor aponta também que o controle de qualidade da obra é realizado tendo-se como referência o plano de gestão do empreendimento, sendo que este deve ser elaborado na fase de planejamento. O plano de gestão do empreendimento deve prever o controle de qualidade de materiais, equipamentos, mão de obra, serviços e a organização do canteiro de obra.

2.3.4.3 Sistemas de Gestão (Página 18 – Itens E3/F2)

Sistema de Gestão para a Fundação Nacional da Qualidade (FQN) é um conjugado de práticas com determinado padrão que interagem entre si com o objetivo de gerir um negócio e produzir resultados positivos.

As melhorias podem aparecer nos indicadores de qualidade, na redução de riscos para o trabalhador, redução de impacto ao meio ambiente e, conseqüentemente, o uso dos recursos naturais com mais eficiência, na produtividade da mão de obra, na qualidade dos serviços e outros.

Dentre Sistemas de Gestão podemos citar:

- a) PDCA;
- b) 3Rs;
- c) 5S;
- d) Just in Time;
- e) Layout Produtivo;
- f) Canvas;
- g) Gestão Visual;
- h) Kanbow;
- i) TPM;
- j) 3p.

A seguir abordaremos esses Sistemas de Gestão.

2.3.4.3.1 PDCA (Página 18 – Itens E3/F2)

Considerado como uma das primeiras ferramentas de gestão da qualidade, o ciclo PDCA permite que seja feita de forma otimizada e contínua a análise e controle sobre os mais diversos processos existentes numa empresa.

O PDCA é um ciclo e se trata de uma ferramenta de medição muito conhecida na área administrativa. Segundo Bezerra (2014), o ciclo PDCA de forma ampla visa controlar e melhorar os processos e produtos de forma contínua.

O ciclo PDCA também é conhecido como o Ciclo de Deming, pois, por volta dos anos 50, esse ciclo se tornou conhecido através das palestras de William Edwards Deming no Japão.

O ciclo PDCA tem em sua definição as palavras *Plan*, *Do*, *Check* e *Act*. Abaixo trataremos de cada etapa do ciclo:

- a) P = (*Plan*/Planejamento);
 - nessa fase desenvolvemos um plano de ação, com base nas diretrizes da empresa, estabelecendo os objetivos, os caminhos e os métodos a serem seguidos.

b) D = (*Do/Executar*);

- em sequência ao P, aqui executamos o plano de ação que foi elaborado na fase de planejamento.

c) C = (*Check/Checagem*);

- essa fase é onde avaliamos o que foi feito durante a execução, fazendo comparações e identificando as diferenças entre o planejado e o realizado. Assim conseguimos observar se os objetivos estabelecidos na fase de planejamento foram alcançados ou não.

d) A = (*Act/Ação*);

- nessa fase realizamos as ações corretivas afim de corrigir as falhas encontradas durante o processo. Com as correções realizadas voltamos a fase de planejamento dando sequência ao ciclo.

De acordo com May (notas de aula, 2017), o ciclo PDCA nem sempre se inicia em sua fase de planejamento, assim deve-se avaliar o que já está ocorrendo. Se for iniciar algo do zero, então, iniciamos pelo planejamento, mas, caso já haja um procedimento em andamento, podemos iniciar pela fase de checagem, com o intuito de verificar os resultados e, assim, pensar nas ações corretivas ou nas melhorias e dar continuidade no ciclo PDCA.

Por se tratar de um ciclo o PDCA deve ter aplicação continuada e para isso deve-se ocorrer todas as suas fases sem exceção. Ao fazer o ciclo PDCA devemos evitar algumas atitudes como: fazer sem planejar, parar após completar uma volta, fazer e não checar, e não agir corretivamente após ter planejado, executado e checado. Outra atitude a ser evitada é definir metas sem ter pessoas preparadas para a execução ou ainda definir as metas e não ter métodos para atingi-las.

2.3.4.3.2 3R's (Página 85 – Itens E3/F2)

O Princípio do 3R's é utilizado como uma solução para os problemas relacionados com o lixo, e significa Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Os fatores que estão associados a este princípio devem ser considerados como ideais de prevenção e não-geração de resíduos, somados à adoção de padrões de consumo sustentável, com visão de poupar os recursos naturais e diminuir o desperdício dos recursos.

Segundo Castillioni, os 3R's são descritos como abaixo:

a) Reduzir significa consumir menos produtos e preferir aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade;

- b) Reutilizar é pegar qualquer material ou recipiente, por exemplo, e utilizar novamente;
- c) Reciclar envolve a transformação dos materiais afim de torná-los matéria prima para a produção de novos produtos.

2.3.4.3.3 5S (Página 18 – Itens E3/F2)

O 5S é um conjunto de técnicas que foram desenvolvidas no Japão. Esse programa pode ser conhecido por outros nomes, porém 5S é o mais utilizado. A sigla 5S teve origem com as iniciais das cinco técnicas que o compõem, que são:

- a) SEIRI;
 - organização;
 - utilização;
 - liberação da área.
- a) SEITON;
 - ordem;
 - arrumação.
- b) SEISO;
 - limpeza.
- c) SEIKETSU;
 - padronização;
 - asseio;
 - saúde.
- d) SHITSUKE;
 - disciplina;
 - autodisciplina.

O SEIRI é uma técnica utilizada para identificar e eliminar objetos e informações desnecessárias, que estão no local de trabalho, mas devemos ter cuidado para não descartar informações importantes.

Suas principais vantagens são:

- a) Conseguir liberação de espaço;
- b) Eliminar ferramentas, armários, prateleiras e materiais em excesso;
- c) Eliminar dados de controle ultrapassados;
- d) Eliminar itens fora de uso e sucata;

e) Diminuir risco de acidentes.

Após a eliminação de objetos e informações desnecessárias com o SEIRI, no SEITON, arrumamos os objetos e as informações que sobraram. O conceito chave é a simplificação, você coloca o que sobrou em locais de fácil acesso e de maneira que seja fácil de ver quando estão fora do lugar.

Suas principais vantagens são:

- a) Rapidez e facilidade para encontrar documentos, materiais, ferramentas e outros objetos;
- b) Economia de tempo;
- c) Diminuição de acidentes.

No SEISO, devemos promover uma limpeza no local de trabalho e investigar o que está gerando sujeira com a finalidade de tentar modificá-las. Cada trabalhador de um ambiente de máquinas é responsável pela manutenção da limpeza e entre as práticas do SENSO podemos citar, não desperdiçar materiais, não forçar equipamentos, deixar banheiros e outros ambientes em ordem após o uso, entre outros.

Suas principais vantagens são:

- a) Melhoria do local de trabalho;
- b) Satisfação dos trabalhadores por trabalharem em ambiente limpo;
- c) Maior segurança e controle sobre equipamentos, máquinas e ferramentas;
- d) Eliminação do desperdício.

Após as etapas anteriores, partiremos agora para a padronização e melhoria contínua das atividades. Nessa etapa precisamos de perseverança, pois precisamos que trabalhadores mudem seus comportamentos e também as rotinas que geram sujeira. Através do SEIKETSU conseguimos manter a organização, arrumação e limpeza do que foi obtido com o SEIRI, com o SEITON e com SEISO. Além da melhora no ambiente de trabalho, temos a melhora do asseio pessoal, pois os funcionários aderem a hábitos mais saudáveis quanto à aparência e higiene pessoal, pois não querem destoar do ambiente limpo e agradável.

No SEIKETSU são elaboradas normas para detalhar as atividades do 5S que serão executadas no dia-a-dia e as responsabilidades de cada um.

Suas principais vantagens são:

- a) Equilíbrio físico e mental;
- b) Melhoria no ambiente de trabalho;
- c) Melhoria de áreas comuns;
- d) Melhoria das condições de segurança.

O compromisso pessoal com o cumprimento dos padrões éticos, morais e técnicos, definidos pelo programa 5S, define a última etapa desse programa. Para executar o SHITSUKE devemos ter a consolidação de todas as etapas do 5S e, para isso, precisamos que todos os envolvidos façam o que tem que ser feito e da maneira que deve ser feito, mesmo que ninguém veja, significa que tem disciplina. Para atingirmos esse estágio, os envolvidos devem discutir e participar da elaboração de normas e procedimentos adotados no 5S.

Suas principais vantagens são:

- a) Trabalho diário agradável;
- b) Melhoria nas relações humanas;
- c) Valorização do ser humano;
- d) Cumprimento dos procedimentos operacionais e administrativos;
- e) Melhor qualidade, produtividade e segurança no trabalho.

Segundo Reyes e Vicino, o 5S pode ser implantado como um plano estratégico que, ao longo do tempo, passa a ser incorporado na rotina, contribuindo para a conquista da qualidade total.

Alguns objetivos do programa 5S são:

- a) Melhoria do ambiente de trabalho;
- b) Prevenção de acidentes;
- c) Incentivo à criatividade;
- d) Redução de custos;
- e) Eliminação de desperdício;
- f) Desenvolvimento do trabalho em equipe;
- g) Melhoria das relações humanas;
- h) Melhoria da qualidade de produtos e serviços.

Sendo este método composto por técnicas simples, a implantação deve seguir alguns passos. Primeiro a Sensibilização, em que é preciso sensibilizar a alta administração para que esta se comprometa com a condução do programa 5S. Segundo, definir o gestor ou comitê central, pois quando a direção da empresa adota o programa 5S, deve decidir quem irá promovê-lo. O gestor deve ter capacidade de liderança e conhecimento dos conceitos que fazem parte desse programa. A terceira etapa é o anúncio oficial, no qual a direção deve anunciar, para todos os integrantes da organização, a decisão de implantar o 5S. O quarto passo é o treinamento do gestor ou do comitê central. O treinamento pode ser feito através de literatura específica, visitas a outras instituições que já estejam implantando o programa 5S, cursos, etc. A elaboração do plano-diretor é a quinta etapa e o plano deve definir os objetivos a serem atingidos, as estratégias

para atingi-los e os meios de verificação a serem utilizados. O treinamento da média gerência e dos facilitadores é a sexta etapa e esse treinamento visa um maior compromisso da média gerência com a execução do 5S. Na sétima etapa temos a formação de comitês locais em que a função desse comitê é promover o 5S no seu local de trabalho. Por último, a oitava fase é o treinamento de comitês locais para o lançamento do 5S, esses com um maior conhecimento sobre o 5S podem orientar e conduzir os colegas de trabalho durante a implantação do programa.

2.3.4.3.4 *Just in Time (Página 18 – Itens E3/F2)*

O *Just in Time* (JIT) é considerado uma filosofia completa e surgiu no Japão em meados da década 70. O JIT inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos.

Algumas expressões são geralmente usadas para traduzir aspectos da filosofia *Just in Time* e delas podemos citar:

- a) Produção em estoque;
- b) Eliminação de desperdícios;
- c) Manufatura de fluxo contínuo;
- d) Esforço contínuo na resolução de problemas;
- e) Melhoria contínua dos processos.

O JIT é fundamentado para a melhoria contínua do processo produtivo e, segundo Mendes, pode ser definido como um sistema de manufatura cujo objetivo é otimizar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios.

Dentre os desperdícios a serem atacados podemos citar:

- a) Desperdício de transporte;
- b) Desperdício de superprodução;
- c) Desperdício de materiais esperando no processo;
- d) Desperdício de processamento;
- e) Desperdício de movimento nas operações;
- f) Desperdício de produzir materiais defeituosos;
- g) Desperdício de estoque.

Em relação aos vários problemas de produção temos algumas metas que são colocados pelo JIT e seguem:

- a) Zero defeitos;

- b) Tempo zero de preparação;
- c) Estoque zero;
- d) Movimentação zero;
- e) Quebra zero;
- f) *LEAD TIME* zero;
- g) Lote unitário.

A filosofia JIT adotada no sistema de produção deve ter determinadas características como seguem:

- a) O sistema JIT não se adapta de forma perfeita à produção de muitos produtos diferentes;
- b) O layout do processo de produção deve ser dividido em grupos com determinado roteiro de produção e formas similares. Assim, pode-se formar pequenas linhas de produção e minimizar a movimentação, o tempo gasto e tornar o processo mais eficiente;
- c) Quando da formação das linhas de produção, a gerência da linha coloca ênfase na autonomia dos encarregados afim de não aceitar erros e devendo paralisar a produção até que o erro seja eliminado;
- d) A produção tem responsabilidade pela qualidade e assim se dá ênfase ao controle de qualidade na fonte;
- e) Dá-se ênfase também na redução do tempo de processo afim de conseguir flexibilidade. Assim, deve-se eliminar o tempo gasto com atividades que não agregam valor e o tempo gasto com as atividades que agregam valor deve ser utilizado para maximizar a qualidade do produto;
- f) No sistema JIT o fornecimento deve ser uma extensão dos princípios aplicados na fábrica, com objetivo de reduzir os lotes de fornecimento, receber com maior frequência e maior confiabilidade, *Lead times* de fornecimento reduzidos e níveis de qualidade altos;
- g) A participação fundamental para a implementação do sistema JIT é o elemento humano tendo como requisitos a mão de obra e o trabalho em equipe. O planejamento da produção deve garantir uma carga diária estável de trabalho possibilitando um fluxo contínuo de materiais. Para a programação e no controle de produção, são utilizados cartões para fazer a transferência entre os centros de produção. Esse sistema é denominado KANBAN, e tem como prioridade puxar a

produção atendendo a demanda de forma a produzir apenas o que é essencial e no momento necessário.

Dentre as vantagens do sistema JIT temos a qualidade, pois se evita que os defeitos fluam ao longo da produção; temos também a flexibilidade de resposta do sistema devido ao tempo de produção reduzido; temos, ainda, velocidade do ciclo de produção que é obtido pela flexibilidade, pelo baixo nível de estoques e pela redução do tempo; e, por último, temos a confiabilidade das entregas que é aumentada com ênfase na manutenção preventiva e na flexibilidade dos trabalhadores.

2.3.4.3.5 *Kanban (Página 18 – Itens E3/F2)*

Segundo Alvarez (2001), o sistema KANBAN é uma ferramenta utilizada para administrar o método de produção JIT, isso acontece através do sistema de informações por cartões em que se controla as quantidades a serem produzidas.

O KANBAN tem como filosofia a fabricação com a eliminação total das funções desnecessárias na produção, fazendo com que seja produzida a quantidade certa, no tempo necessário, eliminando os estoques, assim reduzindo custos e aumentando a produtividade. O desperdício é evitado pois os produtos só entram em produção com a emissão da ordem de produção. A ordem de produção só é dada com a utilização dos cartões KANBAN, eles são os disparadores da produção.

Temos dois tipos de sistema KANBAN: um de produção e outro de requisição. O KANBAN de produção autoriza a fabricação ou a montagem de um determinado lote. Já o KANBAN de requisição autoriza a movimentação dos lotes que pode ser interna ou externa: interna quando a movimentação é da empresa e externa quando de fornecedores ou clientes.

O KANBAN é um sistema de característica visual, formada, por exemplo, por um quadro com as cores verde, amarela e vermelha, em que o verde significa que tudo está fluindo bem, o amarelo que devemos ficar atentos e o vermelho significa que alguma parte do processo está em situação crítica.

Segundo Tubino (2000), como cada processo tem suas particularidades, e, dentro de uma empresa podem existir diversas formas de controle de produção que podem ser eficientes a determinados tipos de processo, o sistema KANBAN não é uma receita pronta que pode ser aplicada a todos os tipos de processos e empresas. Assim, os processos devem ser avaliados para extrair a melhor forma dentre os sistemas a serem utilizados.

A baixo temos uma figura com um exemplo de quadro de cores do sistema KANBAN:

Figura 17 - Quadro sistema KANBAN



Fonte: <https://gestaodalogistica.wordpress.com/2012/10/21/kanban/>

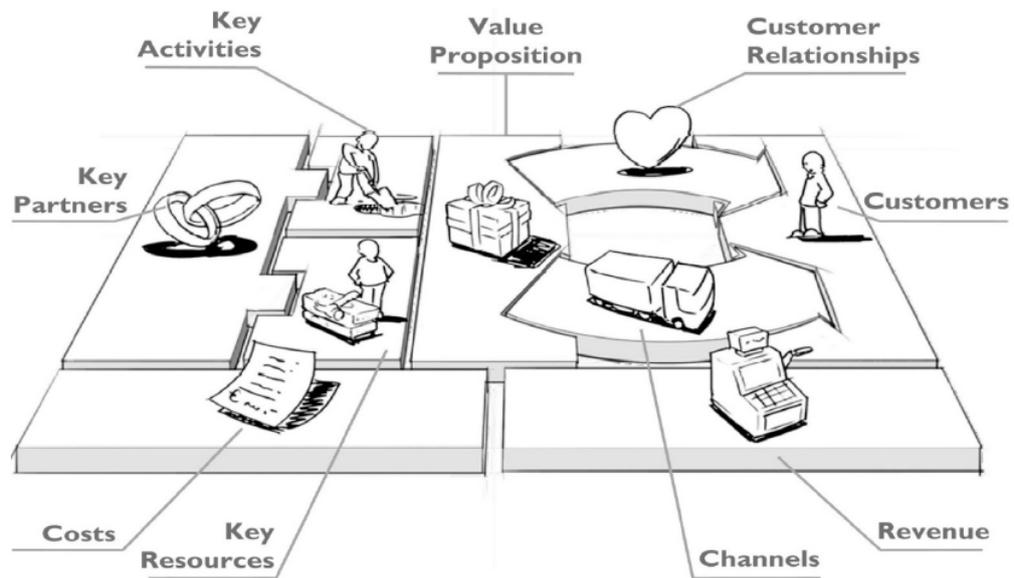
2.3.4.3.6 Canvas (Página 18 – Itens E3/F2)

O CANVAS é uma modelagem de negócio e trata-se de uma representação visual de todos os elementos de negócio que juntos contribuem na geração e manutenção da cadeia de valor entre a empresa e o mercado. O modelo de negócio mostra o sistema da empresa, cada setor e etapa a ser elaborado no projeto.

De acordo com Osterwalder (*apud*. C. A. Jacoski, A. Scapin, L. Hoffmeister, M.F. Costella – 2015), um modelo de negócio pode ser conceituado como a descrição da lógica de como uma organização cria, distribui e captura valor. Alexander Osterwalder, em 2004, utilizou conceitos e *Design Thinking* para elaborar a ferramenta visual chamada de Canvas. O *Design Thinking*, ou “pensar como um designer”, é uma abordagem utilizada na criação de produtos e, mais recentemente, na inovação em negócios. Baseia-se em colocar as pessoas no centro do desenvolvimento do projeto, gerando resultados mais favoráveis a elas. A metodologia estimula a criatividade, curiosidade, validações iterativas e o foco no cliente, mantendo o produto ou o negócio sempre alinhado às expectativas do cliente (PIRES & QUEIROZ, 2012).

Segundo C. A. Jacoski, A. Scapin, L. Hoffmeister, M.F. Costella (2015), com esta ferramenta de representação de modelo de negócio, Osterwalder propôs a utilização de um *Business Model Generation* (Geração de Modelo de Negócio), uma ferramenta para descrever, analisar e construir modelos de negócio e que relaciona graficamente os chamados “Nove Blocos de Construção do Modelo de Negócio”. Os nove blocos do *Business Model Canvas* estão representados na figura abaixo, e consideram o grau de importância e segmento de área.

Figura 18 - Pilares do modelo de negócio e seus blocos de construção.



Fonte: C. A. Jacoski, A. Scapin, L. Hoffmeister, M.F. Costella

Os nove blocos do *Business Model Canvas* serão definidos a seguir:

- a) *Customer Segments* ou Segmento de clientes – Um modelo de negócio pode definir vários segmentos de clientes. E a organização deve decidir qual é o seu segmento de cliente pois o modelo de negócio deve ser projetado considerando as necessidades específicas do cliente pretendido.
- b) *Value Proposition* ou Proposição de Valor – Este bloco representa os pacotes de produtos e serviços que geram valor para os segmentos de clientes específicos.
- c) *Distribution Channels* ou Canais de Distribuição – Os canais são o meio pelo qual o cliente obtém os valores do negócio. Além disso, o canal de distribuição descreve como a empresa leva o valor até o cliente e como ela faz o cliente perceber o que está sendo oferecido.
- d) *Customer Relationships* ou Relacionamentos com Clientes – A forma de relacionamento está diretamente ligada ao segmento de cliente. Nesse bloco, a

empresa deve definir diferentes formas para criar e manter relacionamentos e o envolvimento do cliente.

e) *Revenue Streams* ou Fluxo de Receita – Representa as possibilidades de geração de receita que a empresa pode obter com cada segmento de clientes. É a medição de quanto e como o cliente está disposto a pagar pela quantidade de valor gerado.

f) *Key Resources* ou Recursos chaves – Este descreve as habilidades e recursos que são necessários para que o modelo de negócio seja colocado em prática, assim o empreendedor deve ater-se aos recursos que realmente são imprescindíveis para a viabilização do negócio, e não colocar qualquer recurso.

g) *Key Activities* ou Atividades Chave – As atividades podem ser de três tipos de natureza. A primeira está relacionada à cadeia de valor e à transformação do produto até a entrega do valor aos clientes. A segunda está relacionada a atividades de consultoria externa e análise de investidores e especialistas. A terceira refere-se à rede de valor e contém as atividades de infraestrutura do negócio.

h) *Key Partners* ou Parceiros Chave – Este define a rede de fornecedores e parceiros que viabilizam o modelo de negócio.

i) *Cost Structure* ou Estrutura de Custos – Os custos mais importantes inerentes ao negócio devem estar presentes desde as etapas da construção até a captura do valor. São aqueles que realmente interferem no cálculo da rentabilidade do negócio.

Se o modelo de negócio é representado através de uma linguagem como o Canvas, é mais fácil trazer outras pessoas para as discussões e sessões de *brainstorming* (tempestade de ideias). Ou seja, utilizar uma ferramenta gráfica permite gerar mais iniciativas inovadoras nos modelos de negócio, possibilitando um aumento da criatividade do negócio.

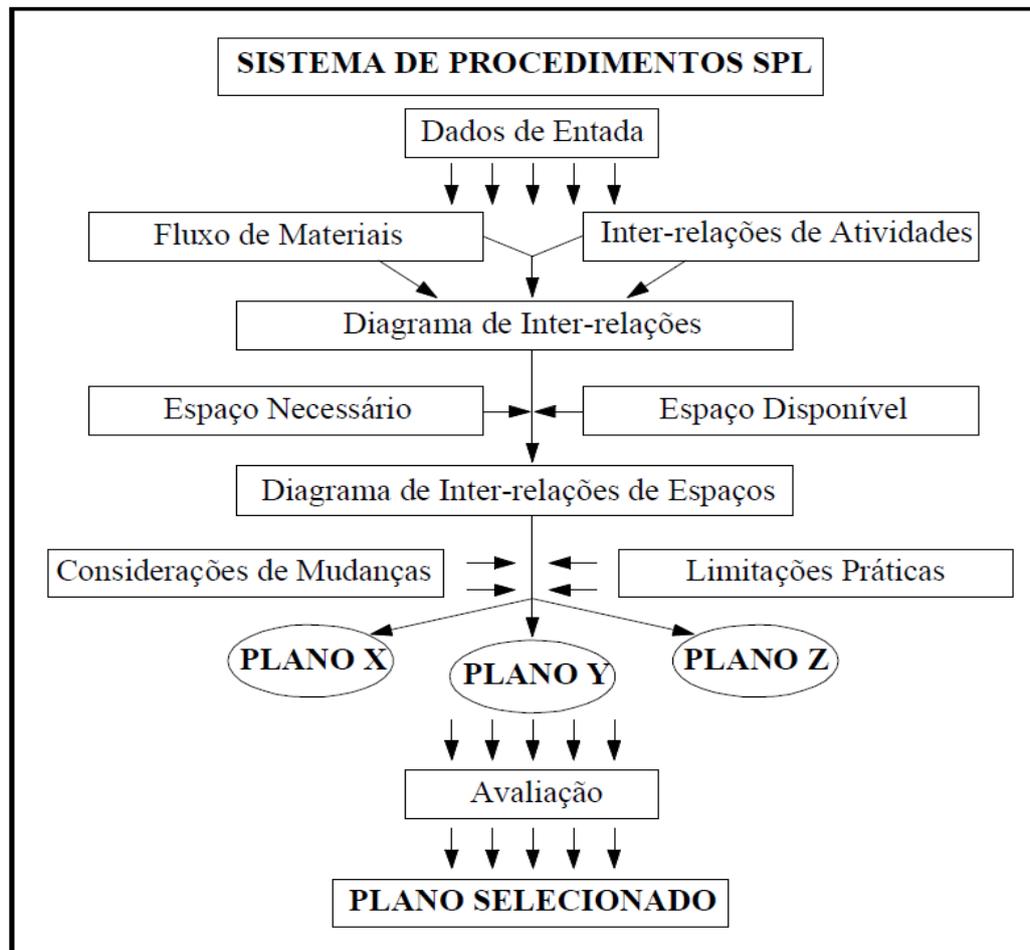
2.3.4.3.7 Gestão Visual (Página 15 – Itens E3/F2)

O sistema de Gestão Visual é formado pela informação à vista para que todos vejam onde se deve concentrar o esforço individual afim de alcançar o resultado coletivo. Este é baseado em indicadores e para isso precisamos escolher o indicador correto para transmitir a informação. Os indicadores devem ser expostos nas áreas certas e nos locais certos a fim de transmitir a informação às pessoas certas para atender as necessidades de controle.

2.3.4.3.8 Systematic Layout Planning (SPL) (Página 18 – Itens E3/F2)

O sistema SPL é uma sistematização de projetos de arranjo físico. Ele consiste de uma estruturação de fases, de um modelo de procedimentos e de uma série de convenções para identificação, avaliação e visualização dos elementos e das áreas envolvidas no planejamento. A sequência das fases do modelo de procedimentos está demonstrada na figura 18, abaixo:

Figura 19 - Sistema de Procedimento SPL



Fonte: Elias S. J. B.; Leite M. O.; Silva R. R. T.; Lopes L. C. A.

Segundo Elias S. J. B.; Leite M. O.; Silva R. R. T.; Lopes L. C. A., todo arranjo físico se baseia em três conceitos fundamentais:

- a) Inter-relações;
 - grau relativo de dependência ou proximidade entre as atividades.
- b) Espaço;
 - quantidade, tipo e forma de configuração dos itens a serem posicionados.
- c) Ajuste;

- arranjo das áreas ou equipamentos da melhor maneira possível.

A análise das informações sobre o produto, quantidade, roteiro, serviços de suporte e tempo constituem os dados de entrada para o desenvolvimento de um projeto de arranjo físico. A identificação das várias atividades incluídas no arranjo é outro dado preliminar e muitas vezes o fluxo de materiais é o fator predominante para o arranjo físico. Para o planejamento do arranjo, determina-se a melhor sequência de movimentação dos materiais através das etapas exigidas pelo processo e da determinação da intensidade ou magnitude desses movimentos.

Além das áreas de produção, as áreas de serviços de suporte também devem ser consideradas no planejamento. Assim, é necessária uma forma sistemática para inter-relacionar as atividades de serviço umas às outras e para integrar os serviços de suporte ao fluxo de materiais. Para que esses objetivos sejam atingidos, o melhor método a ser utilizado é a carta de interligações preferenciais. Esses dois fatores são combinados no diagrama de inter-relações onde estão geograficamente relacionadas entre si as diversas atividades, departamentos ou áreas, sem considerar o espaço que cada um deles requer. Após, é possível obter a necessidade de espaço, por meio da análise de máquinas e equipamentos que serão utilizados na produção e nos serviços envolvidos. Essas necessidades devem ser balanceadas de acordo com a disponibilidade de espaço.

Integrando os resultados desse balanceamento ao diagrama de inter-relações obtemos o diagrama de inter-relações de espaços. Esse diagrama ainda não é o arranjo físico definitivo, pois precisa ser ajustado e modificado ao se analisar todas as considerações de mudança que podem ser recursos de estocagem, topografia do terreno, suprimentos, controles e procedimentos. Essas novas considerações devem estar de acordo com as limitações práticas que são o custo, segurança, normas de construção, energia disponível, entre outras.

Durante o ajuste e a integração do diagrama de inter-relações de espaços conforme as considerações de mudança e as limitações práticas, surgem diversos planos para serem examinados. O sistema SPL denomina essas alternativas de planos X, Y e Z. No entanto, cada uma delas tem uma série de vantagens e desvantagens. O problema agora é determinar qual das opções será escolhida. Há, basicamente, três maneiras de se realizar essa seleção que são o balanceamento das vantagens e desvantagens, a avaliação da análise dos fatores e a comparação e justificativa de custos.

Na maioria dos casos a análise de custos não é a base principal de decisão, sendo usada para suplementar outros métodos de avaliação. Com a aprovação do arranjo físico geral o sistema SPL está completo. Devem ser feitas cópias do plano aprovado para serem

distribuídas aos grupos de trabalho da empresa, o que auxiliará a integração dos planos posteriores ao que foi aprovado.

2.3.4.3.9 *Total Productive Maintenance (TPM) (Página 18 – Itens E3/F2)*

O TPM significa a falha zero das máquinas, ao lado do defeito zero nos produtos e perda erro no processo. O TPM pode ser encontrado nas bibliografias como Manutenção Produtiva Total, Manutenção Total da Produção, Melhoria da Produtividade Total ou Manutenção da Produtividade Total.

Suas características são um sistema que engloba todo o ciclo de vida útil da máquina e do equipamento, um sistema onde participam a engenharia, a produção e a manutenção, um sistema que congrega a participação de todos os níveis hierárquicos da empresa e um Processo motivacional na forma de trabalho em equipe.

Na implementação do TPM, algumas etapas devem ser desenvolvidas entre elas atividades preparatórias, o lançamento e a execução dos cinco pilares básicos do sistema que são:

- a) Melhorias individuais (incorporação de melhorias específicas e individualizadas nas máquinas);
- b) Manutenção autônoma (estruturação para condução da manutenção voluntária ou autônoma pelos operadores);
- c) Manutenção planejada (estruturação do órgão de manutenção);
- d) Educação e treinamento (capacitação técnica e busca de novas habilidades, tanto para os elementos da produção como para os de manutenção);
- e) Prevenção da Manutenção (estruturação para controle dos equipamentos desde o projeto conceitual).

A esses cinco pilares básicos foram adicionados outros três, afim de ampliar o TPM para todos os departamentos transformado ele em uma filosofia gerencial. Esses três pilares extras são:

- a) Manutenção da Qualidade (abordagem do gerenciamento dos equipamentos para garantir a qualidade intrínseca do produto e reduzir custos com retrabalho/reprocessamento);
- b) Melhorias Administrativas (introdução de ataque às perdas nas áreas de apoio);

c) Segurança, Saúde e Meio-Ambiente (abordagem dos impactos do processo produtivo na saúde e segurança das pessoas e no meio ambiente da vizinhança da planta/fábrica).

Esse sistema visa a maximização da performance operacional dos equipamentos e do processo como um todo. E para isso, deve-se eliminar ou reduzir as perdas que acarretam um desempenho negativo aos equipamentos.

O TPM busca a falha zero e quebra zero das máquinas, ao lado do defeito zero nos produtos e perda zero no processo. Isto representa um incremento da produtividade e, por consequência, uma maior competitividade para a empresa.

Podemos ter com esse sistema benefícios de qualidade, produtividade, custo, atendimento, moral e meio-ambiente.

2.3.4.3.10 3P (Página 18 – Itens E3/F2)

Para Silveira (2016), o Processo de preparação da produção (3P) é considerada por especialistas, que trabalham como uma das ferramentas de fabricação mais avançadas, poderosas e transformadoras que podem ser implementadas na indústria. As organizações que implantam esse sistema já possuem experiência na implantação de outros métodos e, por isso, utilizam ele para satisfazer as exigências de qualidade, produção e custo. Esse sistema se concentra na eliminação de desperdícios através do projeto do produto e processo.

A seguir apresentaremos algumas situações onde o 3P é muito eficiente:

- a) Quando deseja-se desenvolver um produto novo minimizando desperdícios. Quanto mais cedo forem envolvidos os projetistas no pensamento *Lean* melhores serão os resultados;
- b) Para aprovação de capital de investimento. O 3p é uma excelente ferramenta para direcionamento de projetos de investimentos (CAPEX);
- c) Situações que envolvam decisões com relação a necessidades de mudanças no projeto do produto. Neste caso, as decisões ficam mais fáceis quando se recorre à revisão do 3p;
- d) Em situações que exigem mudanças significativas em volume de produção;
- e) Em situações de realocação de Processos.

Silveira (2016) informa que nas Etapas de processo de preparação da produção, de início se estabelece as equipes que terão como finalidade se reunir e desenvolver as melhores

alternativas para cada etapa do processo, tendo como objetivo desenvolver um processo, projeto ou produto que atenda às necessidades dos clientes.

Com a equipe já definida o grupo deve dedicar alguns dias ao desenvolvimento das alternativas para as etapas do processo. Durante esses dias, o grupo deve avaliar cada alternativa relacionando os critérios de produção e os custos envolvidos para implementar as alternativas. As melhores alternativas serão eleitas e implementadas.

O Fluxo do Processo de Preparação da Produção é formado por três etapas: primeiro temos a Etapa de Informações; em segundo a Etapa Criativa; e, em Terceiro, a Etapa de Redefinição.

Chegando ao final do processo 3P, o produto remodelado ou o novo projeto será introduzido na organização estabelecendo um processo de qualidade superior ao que havia anteriormente. Mas a equipe deverá monitorar os resultados das ações e cuidar para que os mesmos se perpetuem.

Segundo Silveira (2016), o 3P é adotado em situações que giram entorno de uma regra de alto risco/alta recompensa. Alguns exemplos de situações são:

- a) Quando um novo produto está sendo lançado;
- b) Quando ocorre uma mudança significativa na demanda que requer uma revisão de uma linha de produção;
- c) Quando a produção estiver sendo transferida para um novo local;
- d) Quando uma grande mudança de projeto for necessária devido à concorrência externa.
- e) Quando existe uma necessidade de liberar uma quantidade significativa de espaço na linha de produção;
- f) Quando o processo de produção possui problemas significativos de qualidade que são difíceis de resolver;
- g) Quando existem barreiras significativas à implementação do pensamento *Lean*.

2.3.4.4 Entrega do empreendimento (Página 18 – Itens G/G1)

Segundo Souza (2004), o recebimento do empreendimento é efetuado quando se faz a inspeção da construção, essa inspeção deve ser feita com o auxílio de um *checklist* que será único para cada obra, pois dificilmente haverá obras com o mesmo padrão.

De acordo com Souza (2004), essas vistorias são realizadas com o objetivo de comprovar que a edificação está em perfeitas condições e de acordo com os projetos, com o memorial descritivo e com as alterações solicitadas pelo cliente, se este for o caso.

Acerca deste propósito, Souza (2004) ainda afirma que, havendo necessidade de reparos, este será registrado no *checklist* e terá um prazo previsto para a realização. Após o reparo das não conformidades é realizado uma nova inspeção das áreas reparadas. A situação desta inspeção final é registrada no *checklist* e só assim é possível fazer a entrega do empreendimento.

Para Thomaz (2001), “A entrega da obra é realizada mediante assinatura de ‘termo de recebimento’ por parte do proprietário, após inspeção realizada em conjunto com a empresa construtora.”. Thomaz (2001) indica que a inspeção seja feita baseada em uma lista de verificação simples, contendo os itens mais visíveis da construção como vidros, azulejos, pisos, caixilhos, pinturas, etc.

Segundo Thomaz (2001), estando o termo de recebimento assinado pelo proprietário, este não exime a construtora dos defeitos que venham a afetar a estabilidade ou a segurança da estrutura, ou qualquer dos vícios ocultos. Ainda no mesmo texto, o autor menciona que é interessante a construtora realizar uma vistoria mais minuciosa, antes que seja feita a vistoria com o proprietário.

Para Thomaz (2001), na entrega da obra devem ser fornecidos ao proprietário, todos os projetos completos, incluindo todas as modificações que ficam a cargo do chamado projeto como construído (*As-built*). Além dos projetos devem ser preparados e fornecidos os manuais de uso, operação e manutenção da obra.

2.3.4.4.1 *Projeto AS-BUILT (Página 18 – Item G2)*

Segundo Pinhal (2014), O projeto *As-built* é formulado no final da obra, com todos os dados cadastrados das alterações dos projetos durante a execução da obra. O trabalho consiste em levantar todas as medidas existentes na edificação, elaborando um desenho que representará a obra como foi construída, esse termo é utilizado para todos os projetos que envolvem o empreendimento.

De acordo com Pinhal (2014), durante a obra, o projeto sofre alterações que vão sendo revisadas e a indicação de revisão *As-built* nos projetos indica que este é a revisão final e que não sofreu mais alterações.

A este propósito Pinhal (2014) informa que o projeto *As-built* serve para garantir as informações da obra para que futuramente possam ser analisadas em casos de alguma reforma, por exemplo.

2.3.4.4.2 *Pedido de vistoria junto aos órgãos competentes (Página 18 – Item G3)*

A solicitação do Habite-se junto aos Órgãos Competentes é um parâmetro de maior importância para a conclusão legal da obra. O Habite-se é concedido pela Prefeitura Municipal, pelo Corpo de Bombeiros, pela Vigilância Sanitária, pela Concessionária de Abastecimento de Água Potável e Esgoto Sanitário, Pela Concessionária de Energia Elétrica e pode ser solicitado através de requerimento elaborado pelo representante do empreendimento. Após ser protocolado, é expedido um prazo para fiscalização.

Se na primeira visita a obra for constatado alguma irregularidade, a autoridade concederá um prazo para reparo.

Após a solicitação do Habite-se o empreendedor deverá solicitar a CND do INSS, este documento será emitido pela previdência social e comprovará a regularidade das contribuições. A previdência social fará o cálculo do valor dos recolhimentos totais da obra tendo como base o CUB. Se o valor calculado for igual ou superior a 70% do recolhimento a certidão negativa será fornecida. No caso de valores inferiores, a parte interessada, pode recorrer junto a fiscalização com a demonstração da contabilidade da obra ou optar por pagar a diferença do cálculo estabelecido pelo INSS.

O prazo de validade da CND será de 90 (noventa) dias contados a partir data de sua emissão. O seu pedido deverá ser feito pela Internet, nas agências da previdência. Será necessária a solicitação da sua baixa (cancelamento) junto ao INSS, para que não haja problemas no futuro. Quando da solicitação do Habite-se, a obra deverá estar com todas as ligações definitivas estabelecidas pelos órgãos competentes.

A ligação definitiva de energia é solicitada por telefone ou carta protocolada contendo os dados da obra. A concessionária realizará vistoria para verificar se o projeto que ela aprovou no início da obra está conforme.

A ligação da instalação hidráulica do imóvel à rede pública de abastecimento, assim como a conexão da rede de esgoto do imóvel ao coletor público de esgoto, será estabelecida após solicitação junto ao órgão competente. O órgão competente realiza vistoria técnica ao empreendimento para verificação de não conformidade com o projeto aprovado. Estando tudo

de acordo com o projeto, a concessionária emite sua carta de liberação para o alvará de Habite-se.

2.3.4.4.3 *Manual Do Proprietário – Uso, Operação E Manutenção (Página 18 – Item G4)*

O manual tem por finalidade, conforme apresentado pela ABNT NBR 14037:

- a) Informar aos usuários as características técnicas da edificação construída;
- b) Descrever procedimentos recomendáveis para o melhor aproveitamento da edificação;
- c) Orientar os usuários para a realização das atividades de manutenção;
- d) Prevenir a ocorrência de falhas e acidentes decorrentes do uso inadequado;
- e) Contribuir para o aumento da durabilidade da edificação.

Segundo a ABNT NBR 14037, o manual deve ser escrito em linguagem simples e direta, para melhor entendimento dos leitores e deve possuir uma organização de forma que as informações sejam bem compreendidas.

A publicação Guia Nacional para a Elaboração do Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações, produzido pela CBIC, traz orientações para as construtoras elaborarem os manuais do proprietário e das áreas comuns, de cada um de seus empreendimentos.

A ABNT NBR 14037 (2011) estabelece os requisitos mínimos para elaboração e apresentação dos conteúdos a serem incluídos no manual de uso, operação e manutenção das edificações a ser elaborado e entregue pelo construtor e/ou incorporador, conforme a legislação vigente.

Segundo a norma NBR 5674 (1999):

“As edificações são o suporte físico para realização direta ou indireta de todas as atividades produtivas, e possui, portanto, um valor social fundamental. Todavia, as edificações apresentam uma característica que as diferencia de outros produtos. Elas são construídas para atender seus usuários durante muitos anos e ao longo deste tempo devem apresentar condições adequadas ao uso a que se destinam, resistindo aos agentes ambientais e de uso que alteram suas propriedades técnicas iniciais”.

No manual do proprietário, devem ser considerados os prazos e garantias, para os sistemas construtivos empregados no imóvel, que são iniciados após a expedição do Habite-se, em casos especiais conta-se a partir da data de entrega do imóvel, e para componentes e materiais, a partir da emissão da nota fiscal. Esses prazos devem ser estabelecidos por intermédio das Normas Técnicas e das Leis vigentes.

Segundo a NBR 5674/99, na concepção de um empreendimento e durante os cinco primeiros anos, contados a partir da entrega da obra para o cliente, deve ser previsto uma estrutura capaz de atender aos diferentes tipos de manutenção necessárias. As manutenções podem ser divididas em:

- a) Manutenção rotineira: caracterizada por um fluxo constante de serviços, padronizados e cíclicos, como limpezas por exemplo;
- b) Manutenção Corretiva: caracterizada por serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietários, e;
- c) Manutenção Preventiva: caracterizada por serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de degradação.

Caso o programa de manutenção não seja implantado de acordo com a Norma ABNT NBR 5674 e executado de forma eficiente, poderá ocorrer a perda da garantia de seus sistemas. Os registros que comprovam a realização da manutenção também são muito importantes e precisam ser mantidos adequadamente conforme previstos nesta mesma norma.

Na Figura 20 será apresenta uma estrutura dos conteúdos a serem utilizados para a elaboração do manual, esta estrutura deve ser avaliada e adaptada conforme características e necessidades do empreendimento.

Figura 20 - Modelo de estrutura para manual do proprietário.

CAPÍTULO	SUBDIVISÕES
Apresentação	Índice
	Introdução
	Definições
Garantias e assistência técnica Memorial descritivo	Garantias e assistência técnica
Fornecedores	Relação de fornecedores
	Relação de projetistas
	Serviços de utilidade pública
	Sistemas hidrossanitários
	Sistemas eletroeletrônicos
	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
	Sistemas de ar condicionado, ventilação e calefação
	Sistemas de automação
	Sistemas de comunicação
	Sistemas de incêndio
	Fundações e estruturas
	Vedações
	Revestimentos internos e externos
	Pisos
	Coberturas
	Jardins, paisagismo e áreas de lazer
	Esquadrias e vidros
Pedidos de ligações públicas	
Manutenção	Programa de manutenção preventiva
	Registros
	Inspeções
Informações complementares	Meio ambiente e sustentabilidade
	Segurança
	Operação dos equipamentos e suas ligações
	Documentação técnica e legal
	Elaboração e entrega do manual Atualização do manual

Fonte: CBIC – manual de uso, operação e manutenção das edificações (2013)

2.3.4.4.3.1 Legislação vigente (Página 18 – Item G4)

Deve-se levar em consideração a legislação vigente, entre elas o Código de defesa do consumidor: lei 8.078/90, que institui o código de defesa do consumidor, este define os direitos e obrigações de consumidores e fornecedores. Seus principais pontos são os seguintes:

Art. 3º. Fornecedor é toda pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, bem como os entes despersonalizados, que desenvolvem atividades de produção, montagem, criação, construção, transformação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos ou prestação de serviços.

SEÇÃO II – Da Responsabilidade pelo Fato do Produto e do Serviço.

Art. 12. O fabricante, o produtor, o construtor, nacional ou estrangeiro e o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.

Art. 14. O fornecedor de serviços responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos relativos à prestação dos serviços, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre a sua fruição e riscos.

SEÇÃO III – Da Responsabilidade por Vício do Produto e do Serviço

Art. 18. Os fornecedores de produtos de consumo, duráveis ou não duráveis, respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor, assim como por aqueles decorrentes da disparidade, com as indicações constantes do recipiente da embalagem, rotulagem ou mensagem publicitária, respeitadas as variações decorrentes de sua natureza, podendo o consumidor exigir a substituição das partes viciadas.

§1º Não sendo o vício sanado no prazo máximo de trinta dias, pode o consumidor exigir, alternativamente a sua escolha:

- I – a substituição do produto por outro da mesma espécie, em perfeitas condições de uso;
- II – a restituição imediata da quantia paga, monetariamente atualizada, sem prejuízo de eventuais perdas e danos;
- III – o abatimento proporcional do preço.

Art. 20. O fornecedor de serviços responde pelos vícios de qualidade que os tornem impróprios ao consumo ou lhes diminuam o valor, assim como por aqueles

decorrentes da disparidade com as indicações constantes da oferta ou mensagem publicitária, podendo o consumidor exigir, alternativamente e à sua escolha:

I - a reexecução dos serviços, sem custo adicional e quando cabível;

II - a restituição imediata da quantia paga, monetariamente atualizada, sem prejuízo de eventuais perdas e danos;

III - o abatimento proporcional do preço.

Art. 26. O direito de reclamar pelos vícios aparentes ou de fácil constatação caduca em:

I - trinta dias, tratando-se de fornecimento de serviço e de produtos não duráveis;

II - noventa dias, tratando-se de fornecimento de serviço e de produtos duráveis.

§ 3º Tratando-se de vício oculto, o prazo decadencial inicia-se no momento em que ficar evidenciado o defeito.

Art. 27. Prescreve em cinco anos a pretensão à reparação pelos danos causados por fato do produto ou do serviço prevista na Seção II deste Capítulo, iniciando-se a contagem do prazo a partir do conhecimento do dano e de sua autoria.

Art. 39. É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas: (Redação dada pela Lei nº 8.884, de 11.6.1994)

VIII - colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro);

Art. 50. A garantia contratual é complementar à legal e será conferida mediante termo escrito.

Parágrafo único. O termo de garantia ou equivalente deve ser padronizado e esclarecer, de maneira adequada em que consiste a mesma garantia, bem como a forma, o prazo e o lugar em que pode ser exercitada e os ônus a cargo do consumidor, devendo ser-lhe entregue, devidamente preenchido pelo fornecedor, no ato do fornecimento, acompanhado de manual de instrução, de instalação e uso do produto em linguagem didática, com ilustrações.

Código Civil Brasileiro: lei 10.406/02 que regulamenta a legislação aplicável às relações civis.

Principais pontos:

Art. 618: Nos contratos de empreitada de edifícios e/ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de 5 (cinco) anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo.

Parágrafo único: Decairá do direito assegurado neste artigo o dono da obra que não propuser a ação contra o empreiteiro nos 180 dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito.

Art. 1.348. Compete ao síndico: V – diligenciar a conservação e a guarda das partes comuns e zelar pela prestação dos serviços que interessem aos possuidores.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste Capítulo serão abordados os métodos e as ferramentas utilizadas para que os objetivos deste trabalho sejam cumpridos.

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

Um trabalho é constituído por uma série de fases durante o seu desenvolvimento, sendo assim este não poderia ser diferente.

A primeira fase da pesquisa contou com o desenvolvimento da revisão bibliográfica onde pode-se aprofundar os conhecimentos sobre o tema.

Em sua segunda fase o objeto foi a formulação da proposta que consta na elaboração de uma sequência de etapas a serem adotadas para dar suporte ao gerenciamento de projetos (empreendimentos) em empresas de engenharia.

3.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Após a escolha e definição do tema e do que seria proposto, a primeira fase da pesquisa conta com a preparação da revisão bibliográfica, para aprofundar o conhecimento sobre o trabalho a ser desenvolvido. A revisão bibliográfica contou com a leitura de notas de aulas, livros, legislações, normas técnicas e normas regulamentadoras.

Por meio das pesquisas foi possível aprofundar, então, os conhecimentos relacionados ao Gerenciamento de Projetos na Construção Civil abordando o Ciclo de Vida de Projeto.

4 A PROPOSTA

Com o auxílio da revisão bibliográfica, foi possível iniciar a formulação mais adequada ao método para apresentação da proposta de uma sequência de etapas a serem utilizadas por empresas de engenharia para o Gerenciamento de Projetos na Construção Civil.

No desenvolvimento do modelo serão apresentadas as documentações necessárias para as fases do gerenciamento, premissas para elaboração e aprovações de projetos junto aos órgãos públicos, planilhas para pesquisas a serem realizadas, métodos de análise de viabilidade econômica e financeira, escolha do terreno para construção, plano de necessidades, plano de gestão da construção entre outros materiais que são de importância para garantir a qualidade e o controle em todo o gerenciamento.

A sequência a ser apresentada neste trabalho não deve ser utilizada de forma direta, sem que sejam avaliadas as necessidades do projeto a elaborar. Ela define uma sequência modelo para adaptação conforme a necessidade, visando que, em nenhum momento, temos obras de engenharia que sigam um padrão, uma simples alteração na data de início de uma obra já altera os resultados, sendo assim de grande importância a avaliação do usuário.

No modelo teremos em sequência uma apresentação do Ciclo de Vida do Projeto (CVP). No Anexo A, é possível observar o fluxograma das atividades de cada uma das etapas do CVP apresentado na Figura 1.

Sendo assim, será apresentado o modelo de forma que cada pessoa interessada tenha condições de alterar e fazer o melhor uso dessa documentação, e vale salientar que em caso de dúvidas temos várias referências bibliográficas que podem auxiliar na elaboração do seu modelo próprio.

4.1 CICLO DE VIDA DO PROJETO (CVP)

Um Projeto em sua definição possui início e fim definidos e suas etapas intermediárias são quem definem o ciclo de vida.

Dentro do modelo a ser apresentado, o Ciclo de Vida do Projeto será dividido em 5 (cinco) etapas, e assim, então, teremos a Contratação, a Definição do Produto, a Concepção do Produto, o Planejamento da Construção e a Entrega do Empreendimento.

Cada uma das 5 etapas será descrita a seguir de forma a auxiliar o leitor para o melhor entendimento.

4.1.1 Contratação

Ao iniciar um projeto, a primeira decisão que o empreendedor deve tomar se refere a contratação de um Gerente de Projeto. O gerente de projetos é a pessoa que terá a responsabilidade de atingir os objetivos do projeto, assim seu papel é crucial e de grande desafio, com grande responsabilidade e com prioridades que podem sofrer alterações no decorrer do desenvolvimento.

A seleção do gerente de projeto é uma das mais importantes decisões que o empreendedor deverá tomar. Para contratar o melhor gerente para o seu projeto, o empreendedor deve analisar os atributos pessoais e profissionais do candidato.

Um gerente de projetos precisa ser capaz de entender os detalhes do projeto, ter conhecimento das práticas para gerenciamento do projeto. Esse cargo, ainda requer que o contratado tenha bom senso, seja flexível, tenha habilidades de negociação e possua senso forte de liderança. Todas as qualidades expostas acima são importantes porque o gerente de projetos é o centro das interações de um projeto, é ele quem faz a comunicação entre as partes interessadas e leva as informações ao empreendedor.

Para que seja alcançado o sucesso ao final do projeto, o gerente de projeto deve seguir um processo do qual tenha obtido resultados satisfatórios, ele deve, também, elaborar o plano de gerenciamento do projeto e utilizá-lo como um documento de controle, definir as responsabilidades dos interessados, estabelecer as metas e as formas de medições, assegurar a gestão e o envolvimento do empreendedor e ao final de tudo isso mostrar aos participantes que é ele quem lidera as equipes.

4.1.2 Consulta de Viabilidade

A Consulta de Viabilidade é um documento normalmente expedido pela Prefeitura Municipal, e sem ele não é possível iniciar qualquer tipo de empreendimento. A Consulta de Viabilidade pode ser solicitada por qualquer pessoa, bastando essa preencher os dados solicitados pelo órgão e pagar a taxa de serviço.

Dependendo do empreendimento pode ser necessário fazer a consulta em outros órgãos como Concessionária de Energia Elétrica, Concessionárias de Água e Esgoto, Órgãos Ambientais entre outros.

Esse documento público fornece ao solicitante informações referentes aos itens Gabarito máximo que é referente ao número de pavimentos, Índice de aproveitamento onde

temos um número que ao ser multiplicado pela área do terreno indica a metragem quadrada final de aproveitamento do empreendimento e a Taxa de ocupação que é uma porcentagem que ao ser multiplicada pela área do terreno indica a metragem quadrada em projeção que poderá ser utilizada pelo empreendimento.

4.1.3 Concepção do produto

Antes do início de qualquer empreendimento, o empreendedor deve ter de forma clara e inequívoca a concepção do que ele quer empreender. Esta etapa de concepção do produto, é a responsável pelo sucesso da iniciativa.

Para que o produto seja o mais perfeito possível aos olhos do empreendedor, é nessa etapa onde ele tomará decisões que serão cruciais para o desenvolvimento do projeto. Nessa etapa, falaremos do Programa de Necessidade, do Levantamento de dados, dos Estudos preliminares, do Orçamento paramétrico e do estudo de viabilidade.

Para a concepção do produto o empreendedor deve ter em mente se o empreendimento será para uso próprio, ou será destinado a algum público específico.

4.1.3.1 Programa de Necessidades

O Programa de Necessidades, nada mais é do que um conjunto de informações para o desenvolvimento de um empreendimento.

Esta etapa é uma das mais importantes do projeto pois será ela quem norteará as decisões a serem tomadas e assim informará aos projetistas as metas do cliente quanto ao empreendimento e as necessidades dos futuros usuários.

Este será um documento onde estarão descritas as funções do empreendimento, os padrões de qualidade desejados, os pré-dimensionamentos, os recursos para a construção do empreendimento e os prazos que deverão ser atendidos.

Como a ferramenta é de extrema importância para o desenvolvimento do empreendimento, no Anexo B podemos observar um modelo de programa de necessidades, a fim de servir como base para os leitores e interessados.

4.1.3.2 Levantamento de Dados

A etapa referente ao Levantamento de Dados, pode ser iniciada por uma pergunta que informará se o cliente já possui o terreno para a implantação do empreendimento ou se o mesmo está à procura do terreno ideal. Com essa resposta poderemos tomar dois caminhos, e começaremos pela resposta em que o cliente ainda não tem o terreno.

Para a escolha do terreno ideal é necessário ter visão do produto a ser desenvolvido e, então, é possível fazer uma seleção dos terrenos que serão avaliados.

Na visita ao terreno, onde será feita a avaliação prévia, é necessário que sejam obtidas algumas informações importantes que servirão de subsídio para a análise e para o parecer técnico, e tendo o terreno uma avaliação satisfatória é feito o contato com a outra parte afim de obter mais algumas informações para poder emitir um parecer comercial e jurídico. No Anexo C, é apresentado um roteiro e uma planilha para a avaliação de terrenos, nesse anexo temos uma série de documentos que são necessários para se ter uma avaliação mais bem detalhada. Se durante o processo de avaliação do terreno forem constatadas irregularidades e o terreno for de interesse do empreendedor, devem ser analisadas as possibilidades de solução.

Com a aprovação do terreno deve ser formalizada sua aquisição. Esta pode ser por Instrumento Particular, por Escritura Pública ou por Permuta.

Após a aquisição, ou, então, voltando a segunda resposta da pergunta acima, tendo o cliente a posse de um terreno, devem ser feitos os estudos Geotécnicos e Topográficos. No estudo Geotécnico será gerado o Relatório completo de sondagem indicando as camadas e classificação do solo, a profundidade de cada camada, a cota do nível de água, método de cravação, os índices de SPT iniciais e finais, o limite da sondagem é caracterizado pelo impenetrável, os dados do equipamento e ainda deve constar a data do estudo. No estudo topográfico será gerado um projeto com levantamento planialtimétrico cadastral e o levantamento arbóreo (quando houver árvores), este último deve ser elaborado por um Engenheiro Agrônomo e deve apresentar a locação das árvores, indicação do DAP (Declaração de Aptidão ao Pronaf) e ainda altura e diâmetro da copa, nomes científico e popular, estado da espécie, fotos e recomendações e restrições quanto a cortes e transplantes das árvores.

Ainda na etapa de levantamento de dados é importante que sejam feitas as vistorias dos confrontantes da obra. Essa vistoria visa constatar o estado de todos os imóveis e logradouros situados no entorno da obra, ou seja, aqueles que são confinantes, mas, a vistoria deve se estender as demais edificações que podem ser afetadas de alguma forma pela construção.

Por força da ABNT NBR 12722/1992, essa vistoria é obrigatória para obras novas, e seu item 4.1.10.1 informa o seguinte:

"Toda vez que for necessário resguardar interesses às propriedades vizinhas à obra (ou ao logradouro público) a ser executada, seja em virtude do tipo das fundações a executar, das escavações, aterros, sistemas de escoramento e estabilização, rebaixamento de lençol d'água, serviços provisórios ou definitivos a realizar, deve ser feita por profissional especializado habilitado uma vistoria, da qual devem resultar os seguintes elementos: a) planta de localização de todas as edificações e logradouros confinantes, bem como de todos os logradouros não-confinantes, mas suscetíveis de sofrerem algum dano por efeito da execução da obra; b) relatório descritivo com todos os detalhes que se fizerem necessários a cada caso, das condições de fundação e estabilidade daquelas edificações e logradouros, além da constatação de defeitos ou danos porventura existentes nelas."

Esse tipo de trabalho, quando realizado, tem a vantagem de estabelecer uma relação de confiança mútua entre o empreendedor e a vizinhança que terá de conviver com os incômodos da obra por um determinado tempo.

A execução desta vistoria é importante para documentar tecnicamente o estado de cada imóvel vistoriado, pois os proprietários no futuro poderão reclamar por avarias que poderiam ter sido ocasionadas aos seus imóveis em decorrência da execução da obra. Levando isto em consideração é possível ressaltar que a vistoria deve ser feita antes mesmo de demolições e escavações. No Anexo D temos um modelo de laudo de vistoria.

4.1.3.3 Estudo Preliminar

O estudo preliminar é feito com base no programa de necessidades e no levantamento de dados, visando garantir os desejos do empreendedor. Nesse ponto o ideal é que sejam feitos 3 (três) esboços com características diferentes para que o empreendedor tenha opção de escolher aquele que o deixe mais satisfeito. A apresentação dos esboços deve contemplar as avaliações quanto aos métodos construtivos, avaliações quanto aos tipos de estruturas e fundações, e avaliações quanto aos tipos de instalações que podem ser utilizadas em cada esboço. Isso torna mais fácil a decisão do empreendedor.

Em casos onde o empreendedor não goste de nenhuma das propostas, deve-se retornar para a reavaliação dos esboços, dos métodos construtivos, das estruturas e fundações e das instalações.

Com a escolha de uma das opções apresentadas, deve ser feita a apresentação do estudo preliminar final que irá contemplar o que o empreendedor definiu dentre as

possibilidades apresentadas mediante roteiros de questionamentos e necessidades de projeto e custos.

4.1.3.4 Orçamento Paramétrico

Após a definição e apresentação do estudo preliminar final, pode-se apresentar o orçamento paramétrico, que consiste em um orçamento aproximado, adequado a verificações iniciais, que podem servir para um estudo de viabilidade ou mesmo para uma consulta do cliente.

O orçamento paramétrico é feito sem que os projetos definitivos estejam prontos, então, com base no estudo preliminar pode-se obter as áreas, ou volumes esperados para a obra e utilizar esses parâmetros para obtenção de valores. Esses valores podem ser baseados em obras já executadas com características semelhantes ou com o auxílio de indicadores como o CUB (custo unitário básico), que é definido pela NBR 12721 e calculado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de cada estado, ou por outros indicadores como a tabela SINAPI que é calculada pela Caixa Econômica Federal, e outros.

Este tipo de orçamento serve como uma estimativa do custo total e este valor estimado é indicado para a análise de viabilidade. É com este orçamento que o empreendedor tomará a decisão de continuar ou não com este projeto, pois as etapas seguintes necessitarão de dispêndios financeiros.

4.1.3.5 Estudo de Viabilidade

Um estudo de viabilidade deve ser feito na fase de avaliação do projeto, ou seja, sempre que avaliamos uma nova possibilidade de projeto devemos fazer um estudo de viabilidade.

Com este estudo é possível analisar através de projeções e números, o potencial desse projeto e qual o retorno que ele trará ao empreendedor. Feito após a finalização do orçamento paramétrico, esse estudo mostrará ao empreendedor se o projeto é realmente viável e se ele deverá continuar ou alterar suas premissas diante ao que ele deseja, tornando então seu investimento viável.

Alguns indicadores são utilizados para realizar o estudo de viabilidade, entre eles os mais usados são o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Retorno sobre Investimento (ROI) e PAYBACK.

Com a análise da viabilidade sendo viável e o empreendedor decidindo pela continuação do projeto, entraremos na fase de definição do produto.

4.1.4 Definição Do Produto

Na etapa de definição do produto, a equipe selecionada para projetar trabalhará em conjunto com ênfase na Engenharia Simultânea, que é uma abordagem sistemática para o desenvolvimento integrado e paralelo do projeto. Todos os projetos serão desenvolvidos em conjunto, e com informações atualizadas onde os projetistas estarão em contato contínua afim de elaborar os projetos e compatibilizá-los para definir a melhor opção para cada tipo de projeto e que todos sejam adaptáveis as possibilidades.

Na construção de empreendimento, o projeto tem um papel fundamental na qualidade dos produtos e na eficiência dos sistemas. Apesar dessa importância, os projetos são tratados como uma atividade secundária e, assim, é delegada a projetistas independentes que são contratados pelo critério do menor preço. No jeito atual de projetar, é fácil observar-se falhas em projetos, ou gastos com equipamentos e máquinas extras, dificuldades para a definição dos projetos e métodos a utilizar, e esse fato acontece em todos os projetos de estruturas e instalações. Isso ocorrer porque atualmente o primeiro projeto a ser executado é o arquitetônico, e os demais devem se adequar a ele, e assim podemos esperar custos desnecessários.

Para que os projetos sejam simultâneos eles devem ser executados e analisados em conjunto e um se adaptando as melhores possibilidades do outro. Dentro as modalidades de projeto, para o modelo foram adotados o anteprojeto + aprovação, projeto indicativo, projeto legal e projeto executivo + aprovação. Ainda na definição do produto e, após todas as etapas de projeto concluídas, com os projetos executivos finalizados e compatibilizados, será apresentado o orçamento analítico.

4.1.4.1 Anteprojeto + Aprovação

Na fase de Anteprojeto + Aprovação, damos continuidade ao desenvolvimento do produto escolhido e definido anteriormente como estudo preliminar final. Aqui trabalharemos apenas com os projetos que necessitam de aprovação em algum órgão específico. O processo de aprovação do Anteprojeto agiliza o processo de aprovação do Projeto Legal tornado-se Projeto Executivo. Os projetos a serem desenvolvidos nessa fase são o anteprojeto

arquitetônico, o anteprojeto de instalações elétricas, o anteprojeto de instalações hidrossanitárias e o anteprojeto do sistema preventivo e combate a incêndio. Vale lembrar que o anteprojeto arquitetônico deve apresentar e levar em consideração a acessibilidade, facilitando o acesso e a utilização por pessoas com necessidades especiais.

Para obter a aprovação desses projetos devem ser informadas e utilizadas as especificações de cada órgão. Os desenhos devem ser representados em escala de forma legível.

No anteprojeto arquitetônico, devem ser apresentadas as plantas baixas dos pavimentos com as cotas e níveis dos ambientes, devem ser apresentados no mínimo dois cortes e esses, de preferência, devem passar por áreas molhadas como, banheiros, cozinhas, reservatórios, etc. Também devem ser apresentadas no mínimo duas das plantas de elevação onde estão representadas as fachadas do empreendimento, devem também ser apresentadas as plantas de locação, situação, perfil do terreno e cobertura, em alguns casos deve ser apresentado a urbanização, e um item essencial é o quadro de áreas.

No Projeto Arquitetônico devem ser apresentadas as dimensões mínimas para a movimentação e utilização do empreendimento por portadores de necessidades especiais, essas informações são obrigatórias para Obras Públicas, já para Obras Residenciais só serão apresentadas se o empreendedor solicitar.

No anteprojeto de instalações elétricas, devem ser apresentadas as plantas baixas dos pavimentos, os espaços destinados a passagem de tubulações, posição de geradores e transformadores se esse for o caso, diagrama unifilar de alimentação dos quadros elétricos, os pontos de energia, quadro de demanda, instalações de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

No anteprojeto de instalações hidrossanitárias são apresentadas as plantas baixas, os sistemas de alimentação e o local do hidrômetro, o volume de água a ser reservado, os esquemas isométricos, os materiais a serem utilizados, os tratamentos e destinos das águas servidas. Hoje uma grande parte das cidades também exige a representação do sistema de reaproveitamento de água.

Junto ao Corpo de Bombeiros é apresentado o anteprojeto das instalações do preventivo e combate a incêndio. Neste projeto também devem ser representadas as plantas baixas, o sistema e os materiais a serem utilizados para prevenção e combate do incêndio, a reserva técnica de incêndio, os materiais de acabamento das áreas comuns, rotas de fugas com seus equipamentos mediante normas.

Com os anteprojetos finalizados, esses são encaminhados todos com seus respectivos memoriais de cálculos e descritivos aos órgãos para análise e aprovação. A

aprovação dos anteprojetos, facilita o desenvolvimento dos projetos nas etapas seguintes, para que quando se fizer necessária a aprovação do projeto legal este já esteja adequado e assim facilite o andamento do processo diminuindo o tempo de análise e aprovação.

4.1.4.2 Projeto Indicativo

O projeto indicativo é o anteprojeto após ser aprovado, ele é que servirá de base para o desenvolvimento dos demais projetos caso os complementares não tivessem sua elaboração prévia em forma de versões. Esse projeto é o principal documento para o desenvolvimento dos mais variados projetos que temos em um empreendimento.

Nessa fase, temos projetos indicativos de arquitetura, instalações elétricas e hidrossanitárias e também de preventivo e combate a incêndio. Todos os anteprojetos que foram já compatibilizados e que são aprovados junto aos órgãos competentes, agora serão denominados de projetos indicativos.

4.1.4.3 Projeto Legal + Aprovação

O projeto legal é aquele no qual temos de seguir e apresentar conforme as legislações vigentes referentes ao local de implantação do empreendimento. Essas legislações podem ser de esferas municipais, estaduais ou federais, e em alguns projetos temos órgãos específicos como, distribuidoras de energia elétrica, vigilância sanitária, corpo de bombeiros, etc.

No Projeto legal arquitetônico, devem ser apresentados as plantas baixas dos pavimentos com as cotas e níveis dos ambientes, devem ser apresentados no mínimo dois cortes e esses de preferência devem passar por áreas molhadas como, banheiros, cozinhas, reservatórios, etc. Também devem ser apresentadas no mínimo duas as plantas de elevação onde estão representadas as fachadas do empreendimento, devem também ser apresentadas as plantas de locação, situação, perfil do terreno e cobertura, e todas as demais representações necessárias para a aprovação. No Projeto legal arquitetônico devem ser apresentadas as dimensões mínimas para a movimentação e utilização do empreendimento por portadores de necessidades especiais.

No Projeto legal de instalações elétricas, devem ser apresentados as plantas baixas dos pavimentos, os espaços destinados a passagem de tubulações, posição de geradores e transformadores se esse for o caso, esquema unifilar de alimentação dos quadros elétricos, os pontos de energia, cálculo da demanda, instalações de sistemas de proteção contra descargas

atmosféricas, representação das prumadas e demais detalhes que sejam necessários para a representação do empreendimento.

O Projeto legal das Instalações hidrossanitárias deve conter as plantas baixas, os sistemas de alimentação e o local do hidrômetro, o volume de água a ser reservado, os materiais a serem utilizados, os tratamentos e destinos das águas servidas, hoje uma grande parte das cidades também exige a representação do sistema de reaproveitamento de água, devem ser apresentadas as plantas baixas de instalações sanitárias, o detalhamento das diversas caixas que compõem o sistema, o detalhamento do sistema de tratamento, as memórias de cálculo para dimensionamento dos sistemas sanitários, a representação das instalações hidráulicas, seu caminhamento e equipamentos entre outros.

No Projeto legal das instalações do preventivo e combate a incêndio apresentadas junto ao corpo de bombeiros, devem conter as plantas baixas, o sistema e os materiais a serem utilizados para prevenção e combate do incêndio, a reserva técnica de incêndio, os materiais de acabamento das áreas comuns, os detalhes dos locais onde estarão instalados os hidrantes e os extintores, as rotas de fuga dos ocupantes do empreendimento, e outros.

Seguindo o projeto indicativo e tendo o projeto legal em mão deve-se dar entrada nos órgãos competentes para aprovação do Projeto Legal. Já ter em mãos a aprovação dos anteprojetos facilita o andamento do processo diminuindo o tempo de análise e aprovação.

Todos os projetos legais que seguem para a aprovação devem conter os memoriais descritivos e de cálculos, contendo todos os detalhes que sejam necessários para o bom entendimento do analista de projetos do órgão referentes ao que será feito no empreendimento.

4.1.4.4 Projeto Executivo

O projeto executivo nada mais é do que o projeto legal após receber a aprovação dos órgãos competentes. Este já pode ser direcionado a construção para o início dos trabalhos da fase de planejamento.

Durante o desenvolvimento dos projetos legais que precisam ser aprovados, já podemos estar desenvolvendo uma série de outros projetos que serão importantes e necessários para a execução do empreendimento, e para que os trabalhos e planejamentos sejam executados de forma correta.

Vale lembrar que todos os projetos devem ser desenvolvidos de forma simultânea sendo compatibilizados para que no momento da execução sejam mínimas ou nenhuma as alterações necessárias. Para isso pode ser utilizada a plataforma BIM.

Dentre os diversos projetos que devem estar sendo desenvolvidos na fase de Projeto legal mas que serão nomeados como projetos executivos, temos os projetos de fundações e estruturas, projetos de impermeabilizações, climatizações, interiores, paisagismos, pavimentações, paginação dos revestimentos cerâmicos, detalhamento de esquadrias, ainda podemos ter projetos de aspiração central, aquecimento de pisos, desumidificação de ambientes, projetos de tratamentos acústicos e térmicos, luminotécnicos, sonorização e uma infinidade de projetos que são necessários conforme o tipo de empreendimento a ser desenvolvido.

Para nosso modelo temos no Anexo E, a apresentação de um caderno de projetos para as principais disciplinas descritas acima, facilitando o controle na execução dos projetos, ainda lembramos que o material apresentado no anexo é apenas um modelo e deve ser adequado a cada obra.

4.1.5 Planejamento Da Construção

A fase de planejamento da construção, acredito que seja uma das fases mais bem detalhadas de um empreendimento, é aquela que necessita de grande empenho das partes envolvidas. Aqui é o momento em que serão definidas as datas importantes da execução da obra, os recursos necessários sejam eles materiais, mão de obra ou equipamentos, também será detalhado os custos da obra, e poderemos pensar nos caminhos emergentes se por qualquer motivo houver atraso no cronograma da obra.

4.1.5.1 Estrutura Analítica de Projeto

O primeiro processo para iniciar o planejamento da construção é criar a Estrutura Analítica do Projeto (EAP). A EAP é a decomposição hierárquica orientada ao desenvolvimento da construção. Iniciar um planejamento sem ter feito a EAP pode comprometer o prazo da construção, o orçamento dela, inclusive, pode até tornar a construção inviável.

A EAP é uma listagem das atividades a serem executadas na construção, tendo:

- a) Identidade de componentes;
- b) Quantificação dos componentes;
- c) Uma sequência e uma hierarquia.

A EAP pode ter sua representação em forma de lista dos pacotes de trabalho ou pode ser na forma de uma árvore hierárquica, ela organiza e define o escopo total do projeto.

Tendo uma EAP montada da forma mais detalhada possível, podemos assegurar que definimos todas as etapas de trabalho necessárias, e que não a etapas desnecessárias.

Com a EAP definida, temos a base de integração com as demais atividades a serem desenvolvidas durante a iniciação, planejamento, monitoramento e controle, e encerramento da construção.

A EAP pode ser formada por vários níveis e a quantidade deles dependerá da complexidade da obra e do nível de detalhamento que essa obra precisará para que o planejamento e o seu gerenciamento seja bem executado. No Anexo F temos um modelo de EAP.

4.1.5.2 Orçamento Analítico

Com a EAP definida, pode-se iniciar o orçamento analítico e, para se conceber o orçamento, deve-se elaborar uma planilha orçamentária discriminando minuciosamente cada etapa da EAP.

O orçamento analítico deve detalhar todos os insumos necessários para a execução dos trabalhos. E, assim, esses devem compor uma planilha para composição dos custos unitários da construção.

A planilha de composição de preços unitários deve conter em seu escopo a descrição do insumo, a unidade de medida, a quantidade necessária do insumo, seu preço unitário e seu preço total.

Esse trabalho geralmente é feito de forma manual, quantificando cada item que compõe a EAP, mas hoje em dia algumas empresas já estão fazendo a utilização de softwares que trabalham em plataforma BIM para gerar os quantitativos de insumos já na fase de projeto. No Anexo G temos um modelo de planilha de composição de preços unitários.

Para obtermos os custos totais de um empreendimento, além dos custos diretos que são aqueles calculados sobre a quantidade de insumos a serem utilizados, devemos levar em consideração alguns outros fatores que são o Benefício e Despesas Indiretas (BDI).

O BDI é formado como consequência do desenvolvimento do empreendimento. Ele é uma taxa que se adiciona ao valor da obra para cobrir despesas indiretas, riscos do empreendimento, despesas financeiras incorridas, tributos incidentes na operação, despesas de comercialização e o lucro do empreendedor.

Na construção civil, o BDI pode ser calculado de diversas formas, no Anexo H temos uma planilha para cálculo de BDI. Na mesma planilha, temos uma fórmula para o cálculo

do preço de venda. Aqui chamo a atenção para lembrar que o BDI deve ser recalculado para cada empreendimento, pois neles incidem despesas diferentes.

Outro fator importante são os Encargos Previdenciários e Trabalhistas que incidem sobre a mão de obra na construção civil. As taxas sobre esses encargos têm uma composição bastante característica e são diferentes para trabalhadores horistas e mensalistas, as taxas também variam conforme a região.

Em 1948, com a Lei 7.418, alguns outros benefícios que até então faziam parte das despesas indiretas foram incorporados como sendo encargos complementares, e esses têm relação com a função do trabalhador. Dentre os encargos complementares, temos a gratuidade do transporte entre a residência e o local de trabalho, o fornecimento de alimentação, lanche da manhã, o fornecimento de EPI que era previsto no art. 166 da CLT e foi regulamentado pela NR-6.

4.1.5.3 Cronograma Físico E Financeiro

O Cronograma físico é uma etapa que envolve a sequência de execução das etapas e seus respectivos prazos, levando em consideração as necessidades da obra, envolve também a determinação e duração de etapas críticas, a escolha de equipamentos de movimentação e preparo de materiais.

Existem no mercado softwares específicos para a elaboração do cronograma físico, como o MS-PROJECT, mas este pode ser elaborado até mesmo em *software* não tão complexos como o EXCEL, mas isso deve ser compatível com a necessidade da obra.

Para a elaboração do cronograma físico, o responsável precisará de uma tabela de produtividade de mão de obra, para isso o responsável poderá utilizar algum indicador como temos na tabela TCPO da PINI ou ele pode, através do controle de produção, criar o índice de produtividade de sua equipe (temos um modelo para preenchimento no Anexo I). Além disso, ele precisará também definir a dependência das atividades, no Anexo J temos um modelo de planilha para descrever a interdependência das atividades do projeto. Nessa planilha, o usuário poderá descrever a atividade, descrever sua predecessora e sua sucessora.

Com a definição da interdependência das atividades, deve ser iniciado o processo de montagem da rede PERT/CPM, que mostrará a ligação entre as atividades, o tempo de execução, os tempos mais cedo e mais tarde e, o mais importante da rede PERT/CPM, a identificação das atividades críticas da construção, aquelas que de nenhum modo podem sofrer atrasos, caso contrário o prazo final será extrapolado.

Estando a rede PERT/CPM desenvolvida, o responsável fará a montagem do Gráfico de Barras de GANTT, que é a forma mais adequada para apresentação do cronograma, seja físico ou seja financeiro. O Gráfico de GANTT tem uma interpretação mais objetiva referente aos prazos de execução das atividades, e a interligação entre elas.

O Cronograma físico é um documento que deve ser atualizado com frequência, seja para marcação das etapas concluídas, seja para readequação do cronograma, ou também para tomada de decisão.

Tendo sido finalizado o cronograma físico, e as datas de início e término das etapas já definidas, é possível definir parâmetros para a contratação de fornecedores e demais envolvidos.

O cronograma físico estabelece o tempo necessário para à execução do projeto ou da obra. O responsável pela elaboração do cronograma deve entender que o prazo de execução não está apenas relacionado com o número de horas trabalhadas, mas depende também da disponibilidade de material na região que entorna o empreendimento, dependerá ainda dos acessos à obra, da disponibilidade de mão de obra para a execução, do método construtivo a ser utilizado, do tempo necessário para serem liberadas as atividades sucessoras devido ao tempo de cura de materiais aplicados, e também dependerá dos recursos financeiros disponíveis.

O Cronograma financeiro, conforme solicitado na página 15 é feito a partir dos dados obtidos no cronograma físico e dos valores calculados no orçamento analítico, ele também envolve a distribuição dos recursos financeiros ao longo de um determinado tempo. No caso de a obra necessitar algum recurso externo, como um financiamento por exemplo, o cronograma financeiro deve ficar de acordo com um desembolso que esteja dentro dos padrões necessários para o empreendedor conseguir pagar a dívida na data prevista. Em alguns casos, é necessário ajustar ambos os cronogramas para conseguir garantir o pagamento dos recursos externos.

O Cronograma financeiro dará subsídios ao empreendedor sobre as datas do cronograma físico nas quais terá que desembolsar uma quantidade maior de recursos financeiros, ele norteará as compras ou locações dos insumos necessários para a execução do empreendimento.

Juntamente com o cronograma físico podemos trabalhar com a curva ABC. Essa curva é baseada no diagrama de Pareto e mostrará de forma mais sucinta os insumos que terão maior impacto no custo do empreendimento. Esse diagrama é também conhecido como regra dos 80/20, e ele mostra que em partes 80% dos custos de um empreendimento estão concentrados em 20% dos insumos.

O cronograma financeiro deve apresentar por período o custo total de todos os insumos, sendo eles os materiais, a mão de obra e os equipamentos, que estejam dentro dessa faixa de tempo. Dependendo do porte da construção e do tempo de execução, o período pode ser dia, semana ou mês, o importante é que este esteja relacionado como o cronograma físico.

A representação do cronograma financeiro pode acontecer na mesma planilha do cronograma físico. No Anexo K temos um modelo de cronograma físico e financeiro.

4.1.5.4 Plano de Gestão da Construção

Todo o empreendimento deveria possuir um plano de gestão da construção. No plano de gestão devem ser especificados:

- a) A estrutura organizacional da equipe;
- b) As responsabilidades dos que compõem a equipe;
- c) Os serviços e materiais a serem controlados, formado pela tabela de materiais, fluxograma das etapas de trabalho e o manual de inspeção dos trabalhos;
- d) As ferramentas de controle;
- e) PGRS;
- f) Layout do Canteiro de Obras.

A estrutura organizacional da equipe mostra a hierarquia das equipes de trabalho envolvidas na execução do empreendimento, quem toma as decisões, quem deve receber ordem de quem e assim por diante. Junto com a estrutura organizacional temos as responsabilidades de cada componente para com os serviços a serem executados.

Para o controle dos serviços e materiais devemos utilizar a tabela de materiais em que estão descritos os materiais, como fazer os pedidos dos materiais e como receber e armazenar esses materiais, temos também o fluxograma das etapas de trabalho que compõem por exemplo a EAP, e um manual para aceitação dos trabalhos executados.

Um item que é importante para o desenvolvimento na fase de construção são os equipamentos que serão utilizados em cada fase de avanço da obra. Garantindo que o andamento dos serviços atenda ao prazo do cronograma físico. A escolha do equipamento passa pela análise do projeto e, além do prazo, deve levar em consideração os materiais que serão utilizados, bem como o local da obra.

Hoje temos disponíveis uma variedade de equipamentos no mercado, eles podem ser de pequeno porte, médio porte e grande porte e cada um desempenha sua função na execução dos serviços. É importante que o responsável pela execução da obra conheça as etapas

construtivas e os benefícios de cada equipamento, para que tome as decisões certas para a sua obra.

Em todas as etapas de obra devemos ter consciência quanto a degradação do meio ambiente e precisamos ter o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos o PGRS, com informações importantes quanto à disposição dos resíduos acumulados durante a fase de construção, garantindo que estes não afetem o meio de forma drástica.

O PGRS pode ser feito por um Engenheiro Civil e deve seguir o que está disposto na Legislação. Este pode utilizar de referências bibliográficas específicas sobre o assunto para quantificar os resíduos que serão gerados durante a obra e para dimensionar o armazenamento destes resíduos e o destino.

Por último e não menos importante temos o Layout do canteiro de obras. Este pode ser iniciado durante a fase de Definição do Produto, em que já temos definida a forma do empreendimento e seu espaço de ocupação no terreno e também os equipamentos que serão utilizados. O canteiro pode sofrer alteração durante o desenvolvimento da construção, e é importante que essas alterações sejam bem definidas para não atrapalhar o andamento dos serviços.

O canteiro de obras deve ser dimensionado levando em consideração o disposto nas normas regulamentadoras para garantir a saúde e segurança dos trabalhadores, ainda deve atender às necessidades da obra quanto a quantidade e o armazenamento dos materiais necessários. As centrais onde serão desenvolvidas uma série de atividades devem ter dimensões corretas conforme as solicitações da obra e a quantidade de trabalhadores alocados, tudo deve ser dimensionado e disposto no terreno de forma a minimizar o serviço dos trabalhadores e dos equipamentos. No canteiro ainda devemos levar em consideração os itens de ergonomia no trabalho afim de garantir uma posição de trabalho que seja adequada para os trabalhadores.

A instalação de um canteiro de obra deve ser orientada no sentido de ordenar, combinar e harmonizar o programa proposto no planejamento do empreendimento, visando a utilização racional de equipamentos, mão-de-obra e suprimentos, com eficiência e economia, dentro do contexto da cultura da empresa.

- a) Área Administrativa - pessoal e segurança;
- b) Almoxarifado;
- c) Depósitos de Materiais - coberto e descoberto;
- d) Centrais - carpintaria, armação, argamassa, concreto, outros;
- e) Vestiários;
- f) Sanitários;

- g) Refeitório;
- h) Alojamento;
- i) Áreas especiais.

Ainda na instalação do canteiro, deve-se levar em consideração alguns fatores:

- a) Estudo em detalhes da localização de escritórios, vestiários, almoxarifados, manutenção, refeitório, etc, tendo como objetivo a racionalização do arranjo do canteiro de obras;
- b) Aplicação de higiene e segurança do trabalho visando meios de limpeza, tratamento, condições sanitárias, equipamentos de proteção, saída de emergência, etc;
- c) Proteção das vias públicas, rede de energia elétrica, hidráulica, telefone e do meio ambiente;
- d) Facilidade dos fluxos de itens de abastecimento de mão-de-obra, tais como: martelo, torques, colher de pedreiro, vibrador, etc;
- e) Distribuição racional dos espaços afins e atividades semelhantes;
- f) Racionalização da movimentação e estocagem de materiais em função do suprimento;
- g) Facilidade para percorrer as áreas de serviço e facilidade de controle dos estoques dos materiais;
- h) Utilização do espaço, visando a facilidade de movimentação de veículos, caminhões, etc;
- i) Facilidade de acesso às redes de energia elétrica, ar comprimido, água, drenagem, etc;
- j) Procurar economizar a distância a ser percorrida pelos operários entre as diversas operações na obtenção do produto final;
- k) O *layout* do canteiro de obras está sujeito à alterações em virtude da evolução da obra;
- l) Fluxos internos para materiais, mão de obra e equipamentos.

Outro ponto importante são as ferramentas de controle utilizadas e como devem ser feitas as medições de controle. Assim, no Anexo L temos um modelo de Plano de Gestão da Construção.

4.1.6 Planejamento Para Início da Obra

O início da obra deve ser planejado de forma a atender as diretrizes técnicas sobre a Saúde e segurança no trabalho impostas pelas Normas Regulamentadoras e também como devemos acompanhar e controlar as etapas de execução.

4.1.6.1 Saúde e Segurança no Trabalho

Hoje temos disponíveis para consulta 36 Normas Regulamentadoras e cada uma delas faz referência a algum tipo de atividade que remete a saúde e segurança no trabalho. Nem todas são aplicadas a obras de construção civil, sendo assim a seguir serão listadas as principais Normas Regulamentadoras que fazem menção a obras de construção civil:

- a) NR 01 – Disposições Gerais;
- b) NR 04 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT);
- c) NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA);
- d) NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- e) NR 07 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- f) NR 08 – Edificações;
- g) NR 09 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- h) NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- i) NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- j) NR 12 – Máquinas e Equipamentos;
- k) NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;
- l) NR 16 – Atividades e Operações Perigosas;
- m) NR 17 – Ergonomia;
- n) NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- o) NR 21 – Trabalho a Céu Aberto;
- p) NR 23 – Proteção Contra Incêndio;
- q) NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- r) NR 25 – Resíduos Industriais;
- s) NR 26 – Sinalização de Segurança;
- t) NR 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados;
- u) NR 35 – Trabalho em Altura.

A principal Norma Regulamentadora para a Construção Civil é a NR 18, que contém informações sobre todas as outras normas referentes a saúde e segurança no trabalho na construção civil. Na NR 18, temos informações importantes e necessárias para dimensionar as instalações que devem ser implantadas para as obras. Ela também trata sobre o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil – PCMAT.

O PCMAT é obrigatório em estabelecimentos que possuem 20 ou mais trabalhadores e trata do conjunto de ações ordenadas e pré-estabelecidas, relativas à saúde e segurança do trabalhador quando da realização de suas atividades. O PCMAT ainda deve conter em seu escopo as exigências contidas na NR 9 referente ao PPRA.

Seguindo as orientações contidas nas normas regulamentadoras, o empreendedor estará oferecendo aos trabalhadores as condições necessárias para o desenvolvimento dos serviços garantindo a integridade física e mental e, ainda, a segurança necessária para o desenvolvimento de suas atividades.

As Normas Regulamentadoras servem para auxiliar tanto no desenvolvimento das necessidades como também para controlar, se estes foram implantados e estão sendo utilizados de forma correta durante à execução do empreendimento.

4.1.6.2 Acompanhamento e Controle da Construção

Para que os serviços que englobam a execução de um empreendimento estejam dentro do possível, atendendo as necessidades impostas nos projetos, memoriais descritivos e ainda, atender às necessidades do empreendedor quanto ao padrão dos materiais de acabamento e garantir que ao final da construção a obra atenda a sua vida útil, bem como os padrões de uma vida saudável sem a eminência de patologias que possam desencadear problemas de saúde, necessitamos de acompanhamento e de controle durante a construção.

Durante a construção de um empreendimento, vários são os itens a serem acompanhados e controlados, aqui devem ser utilizados alguns dados do Plano de Gestão da Construção gerando no mínimo dia-a-dia o Diário de Obras, Diários de Chuva, Relatórios Técnicos e Registros Visuais pois aquele que se documenta nunca será contestado.

No Plano de gestão, temos descrita a responsabilidade de cada integrante da equipe. Temos o fluxograma das etapas de trabalho que deve ser utilizado para liberar os serviços sucessores. Temos a tabela de materiais e quem estão informações sobre o controle de qualidade dos materiais recebidos na obra. Temos também o manual de inspeção onde verificamos se os serviços executados estão dentro de um limite aceitável para garantir a qualidade das obras.

Temos também as ferramentas a serem utilizadas para o controle que podem ser planilhas de acompanhamento dos serviços, controle de produção de entulho, controle de EPI, controle de estoque do almoxarifado, dentre outros vários itens que podem ser acompanhados e controlados.

Essa etapa tem a importância de auxiliar no acompanhamento do Cronograma Físico e do Cronograma Financeiro, afim de mostrar se o que foi previsto está sendo cumprido, se o custo orçado é semelhante ao custo realizado. Ele auxilia também para acompanhar a produtividade da equipe e se a produção prevista está compatível com a realizada.

Durante a fase de acompanhamento e controle da construção, o gerente de projetos tem as informações mais precisas para a tomada de decisão quanto a necessidade de materiais e serviços a serem utilizados primeiro, quanto a necessidade de adotar medidas emergentes em caso de atraso no cronograma físico, e pode este ajustar melhor as necessidades impostas para a qualidade da obra.

No acompanhamento da obra é interessante que este seja feito por meio de registros fotográficos, principalmente nos locais onde temos instalações elétricas, instalações hidrossanitárias, climatização, impermeabilizações, sistemas preventivos e de combate a incêndio. Os registros fotográficos também são importantes nas fases de controle dos serviços a fim de registrar visualmente como foram executados e se estão dentro do padrão especificado para aceitação.

Ainda temos como forma de acompanhamento e controle as necessidades impostas no PGRS, garantindo que sejam cumpridas as exigências ali determinadas, e seguindo todas as orientações desde a compra dos materiais até o seu destino final. Com a análise do PGRS, podemos até alterar o método construtivo afim de minimizar o desperdício de materiais na construção civil.

4.1.7 Entrega Do Empreendimento

Após todas as etapas de contratação, concepção do produto, definição do produto, planejamento da construção, planejamento para início da obra, chegamos a fase de entrega do empreendimento.

Nesta etapa falaremos sobre o Projeto *As-Built*, as vistorias a serem realizadas e o manual do proprietário.

4.1.7.1 Projeto *AS-BUILT* (conforme executado)

Aqui trataremos de um projeto que representa como tudo foi executado. Ele deve mostrar de forma fidedigna como foram executadas as partes dos projetos afim de fornecer informações para futuras alterações no Layout da Obra.

Durante o desenvolvimento dos serviços, devem ser feitas verificações quanto à disposição dos itens de projeto, caminhamento dos mais diversos tipos de tubulações, instalações, alterações que possam ter ocorrido na estrutura, nas vedações, nas impermeabilizações, e até no tipo de material aplicado.

Todas as alterações devem ser informadas aos projetistas para que o projeto seja adequado ao que realmente foi executado. A compatibilização dos projetos serve para minimizar os possíveis erros no projeto que aparecem durante a execução dos serviços, mas mesmo fazendo a compatibilização ainda pode ocorrer a necessidade de se fazerem algumas alterações.

Ao fim todos os projetos, até mesmo aqueles que foram mantidos íntegros durante a execução dos serviços, deverão receber a revisão com o nome de projeto *As-Built* para garantir que no futuro apenas esses projetos serão utilizados e fornecidos ao empreendedor.

4.1.7.2 Manual de Uso, Operação e Manutenção

Na elaboração do Manual de uso, operação e manutenção, seja construtor ou incorporador, seja projetista, ou usuário, proprietário ou síndico, todos possuem suas responsabilidades a respeito do manual.

Os construtores e incorporadores são obrigados a elaborar o manual e este deve atender as normas ABNT NBR 14037, ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 15575. O manual deve conter os prazos de garantias, deve orientar quando da manutenção, e como proceder em caso de assistência técnica.

O projetista tem como responsabilidade dispor as informações necessárias para que o manual seja elaborado de forma correta. Ele deve orientar sobre as cargas previstas, cargas máxima admitidas, riscos ao uso, deve especificar nos projetos os componentes e sistemas a serem utilizados para que sejam cumpridos os critérios da norma de desempenho, garantindo durabilidade e manutenibilidade.

Ao usuário, proprietário e ao síndico fica a responsabilidade de utilizar o empreendimento dentro dos limites estabelecidos em projeto, não devem promover alterações

quanto da utilização sem a autorização dos projetistas. A estes ainda cabe a obrigação de seguir o manual fazendo as manutenções necessárias para garantir a vida útil do empreendimento.

Junto ao manual deve ser entregue um termo de garantia onde estejam descritos os prazos de garantia dos materiais e sistemas construtivos utilizados no empreendimento. Também junto ao manual devem ser entregues as plantas com a revisão *As-Built*, afim de orientar o empreendedor quanto a necessidades futuras.

4.1.7.3 Vistoria Empresa e Cliente

Quando da finalização da obra, uma etapa importante é a vistoria do empreendimento, que deve ser estabelecida pelo empreendedor e o contratado.

A vistoria do imóvel é realizada pelo contratado em companhia do Empreendedor ou seu representante. Nesta inspeção é verificado se existe alguma não-conformidade em seu empreendimento (apartamento, sala, etc.) antes da entrega das chaves. Caso ocorra alguma solicitação de reparo é feito o registro ao final do relatório no espaço destinado às não-conformidades.

Havendo à necessidade de correção de serviços, este deve ser reparado e, após a resolução dos problemas registrados, deve então ser marcada uma nova vistoria. Estando agora os serviços de acordo com o exigido, o cliente deve dar o seu aceite através da assinatura do Termo de Recebimento de Chaves do Empreendimento.

Vendo a importância da vistoria do imóvel e da assinatura do termo de recebimento, temos disponível no Anexo M um modelo de planilha de vistoria, juntamente com o termo de recebimento de chaves do empreendimento.

4.1.7.4 Regularização de Entrega do Empreendimento

Para finalizar e entregar o empreendimento, devemos regularizá-lo perante os órgãos competentes afim de obtermos o Habite-se.

O Habite-se é um documento que é emitido pela prefeitura local, e serve para atestar que o empreendimento foi construído conforme exigem as legislações municipais do local onde está localizado. Ele é uma certidão que atesta que o empreendimento se encontra pronto para ser habitado.

Para se retirar o Habite-se deve ser feita uma solicitação junto ao órgão competente da prefeitura, que providencia uma vistoria no local, com o intuito de constatar se o que foi ali

construído condiz com o projeto aprovado na solicitação do Alvará de construção ou em qualquer alteração que tenha sido solicitada durante o desenvolvimento da construção, caso haja alguma irregularidade o pedido poderá ser indeferido.

Isso mostra que a preocupação com o Habite-se não tem a conotação meramente formal, referente à regulamentar a documentação do imóvel, mas também relaciona-se diretamente à segurança dos futuros moradores, uma vez que instalações elétricas inadequadas ou instalações de combate a incêndio insuficientes podem resultar em futuros incidentes que resultarão em ameaça à integridade dos ocupantes. Incluindo até as instalações referentes a vigilância sanitária que podem promover a poluição da águas pluviais e até a proliferação de doenças e animais.

Cabe esclarecer que a existência de contas de água, luz e telefone não garantem a correta regularização do imóvel junto à prefeitura e, nem mesmo a cobrança de IPTU, através de correspondente carnê, não comprova que o Habite-se do empreendimento foi concedido.

Do ponto de vista da transmissão da propriedade do imóvel, feita junto do Cartório de Registro de Imóveis, é indispensável a certidão do Habite-se, sem o qual não é possível a averbação da construção.

5 CONCLUSÃO

Esse trabalho colaborou para um melhor entendimento sobre o gerenciamento de projetos na construção civil e como devem ser estruturadas as etapas do empreendimento.

Foi possível observar o desenvolvimento do Ciclo de Vida do Projeto de uma forma mais completa tendo noção do todo e de seus controles, diferente do que é observado na realidade dos empreendimentos.

O Ciclo de Vida do Projeto não é um parâmetro único de um empreendimento, para que tenhamos o controle total do empreendimento, temos de tratar também da Vida Útil de Projeto e da Avaliação Pós-Ocupação.

Durante o desenvolvimento deste trabalho pode ser percebida a importância do Ciclo de Vida do Projeto para um empreendimento. É nesta fase que tomamos as decisões que auxiliam para que os projetos atinjam a sua vida útil. No Ciclo de Vida do Projeto, foi visto a importância da contratação do gerente de projetos e de toda a equipe que auxiliará nas atividades do empreendimento. Vimos a importância da fase de concepção do produto que é responsável por definir o tipo de empreendimento a ser executado, a escolha do terreno ideal que valorize o empreendimento, os estudos que são obrigatórios, como topográficos e sondagens, que servem de base para definir entornos da arquitetura e suas infraestruturas, quais os tipos de fundações e estruturas que poderão ser utilizados conforme o estilo arquitetônico, qual o método construtivo ideal para o empreendimento

Na etapa de concepção do produto, vimos a importância de ter todas as informações que são adequadas a atender as necessidades do empreendedor através de um estudo preliminar que servirá de base para o desenvolvimento de um orçamento paramétrico baseado em alguns indicadores com a finalidade de tomada de decisão quanto a viabilidade de continuar com esse projeto ou não.

Foi observado também a importância da fase de projetos para o desenvolvimento do empreendimento, pois só com a finalização dos projetos gráficos e textuais que serão definidas as etapas seguintes referentes a EAP, ao orçamento analítico, aos cronogramas físico e financeiro.

O plano de gestão da construção e sua importância pois é ele quem orientará a equipe na fase de execução, nele estará descrito a estrutura organizacional da equipe, as responsabilidades de cada integrante, como devem ser pedidos, vistoriados e armazenados os materiais, temos ainda a representação das etapas construtivas por meio de fluxograma e os critérios de controle dessas etapas.

Antes de iniciar a obra foi observada a importância de se ter um planejamento para o início da obra, em que encontramos as diretrizes a serem seguidas conforme as Normas Reguladoras afim de garantir um ambiente de trabalho saudável e seguro aos trabalhadores.

Outro ponto importante do planejamento para o início da obra, como apresentado, foi o acompanhamento e controle da obra, em que temos uma infinidade de controles que podem garantir a execução da obra dentro dos mais distintos detalhes. O acompanhamento e controle da obra é fundamental para o desenvolvimento dos projetos *AS-built*, que são desenvolvidos quando temos alterações em obra durante a execução.

A última fase do ciclo de vida do projeto é a entrega do empreendimento e vimos que esta não é menos importante que as etapas precedentes, aqui apresentamos e observamos a importância dos projetos *As-built*. Na última etapa, ainda temos a vistoria entre o empreendedor ou seu representante e o contratado, afim de garantir que a obra está sendo entregue dentro dos parâmetros de acabamento exigidos pelo projeto. Essa etapa deve ser finalizada com a assinatura de um termo de recebimento no qual o empreendedor afirma estar recebendo a obra nas condições vistoriadas.

Foi observada ainda a importância do manual do uso, operação e manutenção, e o quanto ele é necessário para que o empreendimento atinja a sua vida útil. No manual são apresentadas as garantias e a periodicidade das manutenções necessárias para que seja garantido o desempenho do empreendimento quanto aos sistemas adotados e os materiais empregados.

E, para finalizar o Ciclo de Vida do Projeto, temos a regularização do empreendimento junto aos órgãos competentes. Vimos a importância de seguir todo esse processo para que, ao final, quando solicitadas as vistorias, tenhamos uma obra executada conforme exigem as legislações pertinentes ao local de implantação do empreendimento. E, estando todos os serviços escutados como foram aprovados, não temos por que ter problemas quando da obtenção do HABITE-SE, documento importantíssimo para qualquer empreendimento.

Para as empresas, ainda vimos que é interessante fazer uma pesquisa de satisfação junto aos seus clientes, afim de ter orientação para o desenvolvimento dos próximos empreendimentos. Para isso, temos avaliações de pré-ocupação, pós-ocupação 1 e pós-ocupação 2. Vimos através das avaliações a importância para que os próximos projetos sejam mais bem executados que os anteriores.

Com tudo isso, ao final, vimos que um modelo de Gerenciamento de projetos para o ciclo de vida do projeto é uma peça chave e importantíssima para termos obras de qualidade

na engenharia civil. Esse trabalho apresentou apenas modelos que devem ser readequados dependendo do tipo de empreendimento a ser desenvolvido e que ainda podem ser aprimorados por seus leitores.

O ciclo de vida de projeto é a base para que tenhamos obras dentro dos padrões de qualidade que necessitamos, com ele conseguimos garantir que a vida útil do projeto seja atendida, pois temos em mãos a decisão quando da definição, concepção, planejamento e entrega de um empreendimento.

O gerenciamento de projetos é essencial para que tenhamos obras bem executadas e que garantem as exigências das Normativas Brasileiras para as edificações, e as empresas que gerenciarem seus empreendimentos poderão ter destaque na indústria da construção civil, independentemente do seu porte. O Gerenciamento de Projetos é a palavra chave para o crescimento de uma empresa.

6 SUGESTÃO PARA NOVOS TRABALHOS

Como o Gerenciamento de Projetos é um tema bastante complexo e extenso, não há como apresentá-lo por completo em apenas um trabalho. Por tal motivo estamos aqui deixando algumas sugestões para novos trabalhos. Reorganização, controle e adaptação dos métodos de gerenciamento de projetos do PMBOK, com aplicação direta voltada para o gerenciamento de projetos de empreendimento. Tem-se hoje no mercado uma série de livros que já tratam sobre esse assunto, e percebe-se a importância deste para o desenvolvimento das áreas de construção civil.

Outro tema que pode ser sugerido seria a sequência deste trabalho sobre o Ciclo de Vida do Projeto (CVP), falando sobre a fase sucessora que é a Vida Útil de Projeto (VUP). Hoje com a publicação da ABNT NBR 15575/2013 que trata sobre Edificações Habitacionais e é dividida em 6 partes, nas quais se aborda requisitos gerais, estrutura, sistemas de piso, vedações verticais, coberturas e sistemas hidrossanitários.

A VUP possui ligação direta com o grupo de planejamento do CVP, pois nos projetos escolhe-se os materiais a serem aplicados e, no plano de gestão da construção, os métodos de escolha e determinação de aceitação desses materiais, assim com forma correta de aplicação e a verificação e controle do material após aplicado.

Uma outra sugestão de tema está na sequência da VUP e é chamada de Avaliação Pós-Ocupação (APO). Este é um tema que aborda a pesquisa sobre o desempenho da edificação durante sua vida útil, com a finalidade de se obter informações que são importantes para o empreendedor ter condições de avaliar se o empreendimento foi bem planejado e se este, com o auxílio e a aplicação das informações do manual de uso, operação e manutenção, tem condições de alcançar a VUP. A APO também auxilia na melhoria nos processos utilizados durante todo o Gerenciamento de Projetos, com a finalidade de que os próximos possam ter resultados de maior satisfação para toda a equipe envolvida no gerenciamento.

Para a sequência e complementação deste trabalho temos uma infinidade de temas que podem ser desenvolvidos ou até mesmo aprimorados. Pode-se também tratar sobre os sistemas de gestão da qualidade e as aplicações de cada método em áreas específicas do Gerenciamento de Projetos, a funcionalidade dos métodos para o dia a dia do Gerenciamento. Pois podemos ter métodos que apresentam uma aplicação melhor em determinadas áreas.

Ainda pode-se tratar sobre as normativas municipais, estaduais e federais para determinados tipos de projeto, e até a formulação de modelo de Gerenciamento de Projetos para obras de Infraestrutura, a serem aplicados em obras do poder público de forma a garantir a

qualidade das obras e de certa forma combater os tantos aditivos que hoje rondam o sistema de obras públicas do país.

Também a aplicação de sistemas de controle que sejam eficazes para garantir que as obras tenham um padrão de qualidade aceitável e que não sejam obras descartáveis ou até mesmo inutilizadas pelo mal gerenciamento do projeto.

Se formos listar todos os temas possíveis teremos uma série de informações que podemos transmitir sobre o tema principal deste trabalho e os complementos que podemos ter para a sua melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721: Avaliação de custos unitários e Preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio.** Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12722: Discriminação de Serviços para a Construção Civil.** Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas.** Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho - Parte 1.** Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: Manutenção de edificações - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1999.

ALVAREZ, Maria Esmeralda Ballester. **Administração da qualidade e da produtividade: abordagens do processo administrativo.** São Paulo: Atlas, 2001.

AVILA, Antonio Victorino; JUNGLES, Antônio Edésio. **Gestão do Controle e Planejamento de Empreendimentos.** Florianópolis, 2011.

BEZERRA, Filipe. **Ciclo PDCA: Do conceito à aplicação.** Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html>>. Acesso em 05 de outubro de 2017.

BRASIL. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. **Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.** Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=25>>. Acesso em 08 de junho de 2017.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia para elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações.** Fortaleza: Gadioli Cipolla Branding comunicação, 2014.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO, Seconvi-SP. **Boas Práticas para a entrega do empreendimento desde a sua concepção.** Brasília: CBIC, 2016.

CASTILLIONI, Karen P. **Reduzir, Reciclar e Reutilizar – Os 3Rs da Sustentabilidade.** Disponível em: < <http://sustentabilidade.com/reduzir-reutilizar-e-reciclar-3-rs-da-sustentabilidade/>>. Acesso em 05 de outubro de 2017.

DIAS, Paulo Ricardo. **Tecnologia da Construção: Do projeto a estrutura – Notas de Aula.** Palhoça: UNISUL, 2014.

_____. (Org.). **Tecnologia da Construção: Da cobertura a entrega da obra – Notas de Aula.** Palhoça: UNISUL, 2014

ELIAS Sérgio J. B; LEITE Madalena O; SILVA Regis R. T; LOPES Luís C. A. **Planejamento do Layout de Canteiros de Obras: Aplicação do SPL (Systematic Layout Planning)**. Disponível em: <<http://www.engenhariaconcursos.com.br/arquivos/Planejamento/layout%20de%20canteiro.pdf>>. Acesso em 01 de outubro de 2017.

FABRICIO, M.M. & MELHADO, S.B. **Projeto Simultâneo e a Qualidade na Construção de Edifícios**. In. *Anais do Seminário Internacional de Arquitetura*. NUTAU - FAUUSP. São Paulo, 1998.

FALCONI Vicente. **Gestão Visual – Só ganha o jogo quem acompanha o placar**. Disponível em: <<https://bloglean.wordpress.com/tag/gestao-visual/>>. Acesso em 30 de setembro de 2017.

GEHBAUER, Fritz. et al.. **Planejamento e gestão de obras: Um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha**. Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. Ed.

JACOSKI Claudio A; SCAPIN André; HOFFMEISTER Lissandro; COSTELLA Marcelo F. **Estruturação do Modelo de Negócio CANVAS para Setores da Construção Civil**. Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/revistaec/article/view/779/582>>. Acesso em 07 de outubro de 2017.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamento e Controle de Projetos de Obras**. Rio de Janeiro, 1996. LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Pag.174.

MATOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

_____. (Org.). **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Pini, 2006

May, Paulo Roberto. **Controle e Garantia da Qualidade na Construção Civil – Notas de Aula**. Palhoça: UNISUL 2017.

MENDES Silmara Y. **Just In Time**. Disponível em: <<http://monografias.brasilescola.uol.com.br/administracao-financas/just-in-time.htm>>. Acesso em 29 de setembro de 2017.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: Operações industriais e de Serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PINHAL, Paulo. **O que As Built**. Disponível em: <<http://www.colegiodearquitetos.com.br/dicionario/2014/03/as-built/>>. Acesso em 03 de junho de 2017.

PIRES, E. M.; QUEIROZ, R. J. G. B. **Consolidando o Business Model Framework. Estratégia de crescimento e competitividade na metodologia Business Model Generation**. (Monografia) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

PORTUGAL, Marco Antônio. **Como gerenciar projetos de construção civil: do orçamento a entrega da obra**. Rio de Janeiro: Brasport, 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **PMBOK – Project Management Body of Knowledge** – Português. Minas Gerais: Project Management Institute, 2013.

REYES, André E. L; VICINO, Silvana R. **Programa 5S**. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/qualidade/cinco_s/pag1_5s.htm>. Acesso em 07 de outubro de 2017.

RIBEIRO Haroldo F. **O que é TPM**. Disponível em: < <http://www.pdca.com.br/site/portal-tpm.html>>. Acesso em 06 de outubro de 2017.

SILVEIRA, Cristiano B. **3P – Processo de Preparação da Produção**. Disponível em < <https://www.citisystems.com.br/3p-processo-preparacao-producao/>>. Acesso em 08 de outubro de 2017.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Manual Garantias**: NBR 5674:1999 4ª. “ed. Belo horizonte: SINDUSCON-MG, 2009. 116p.

SOUZA, Roberto de. **Sistema de gestão para empresas de incorporação imobiliária**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Editora Pini, 2001.

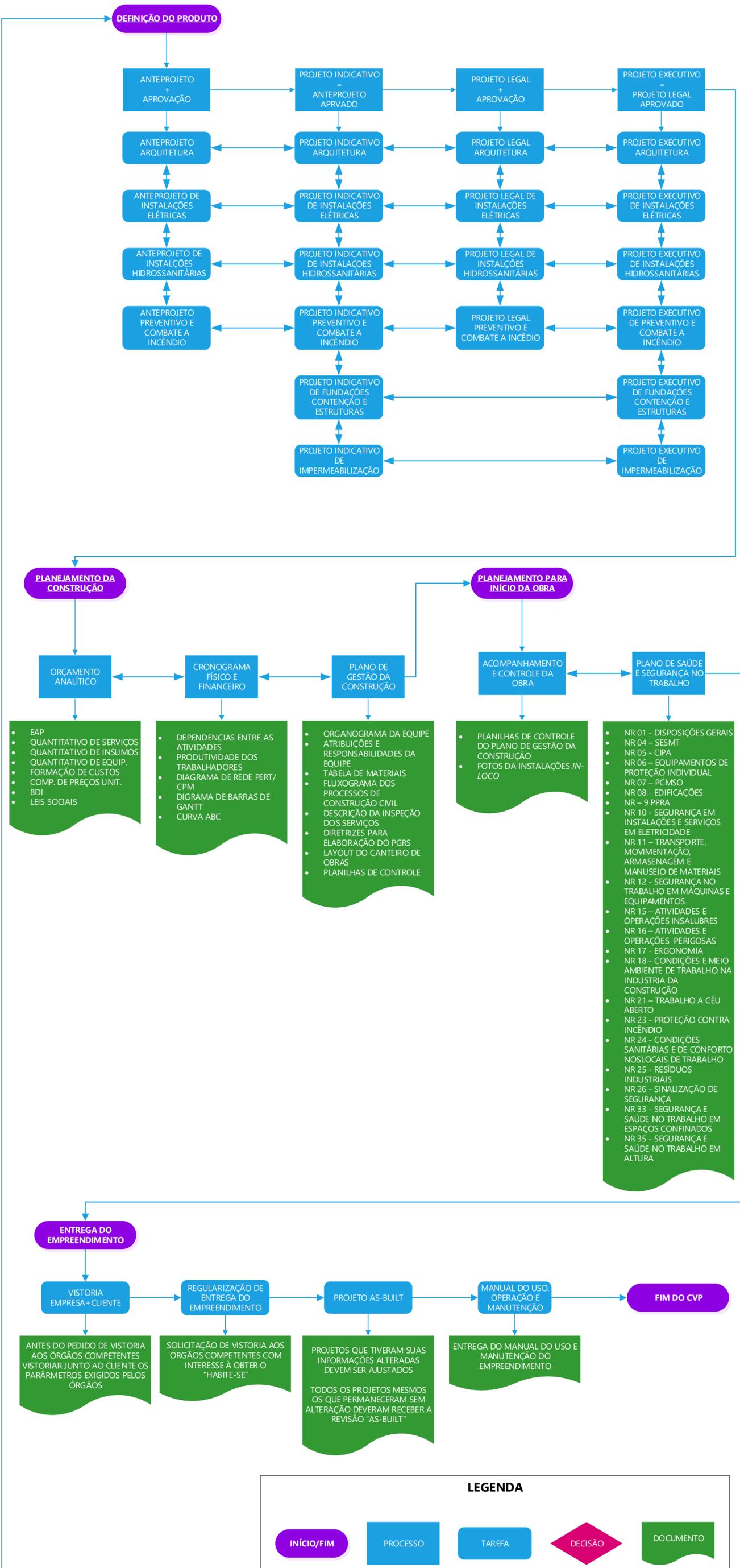
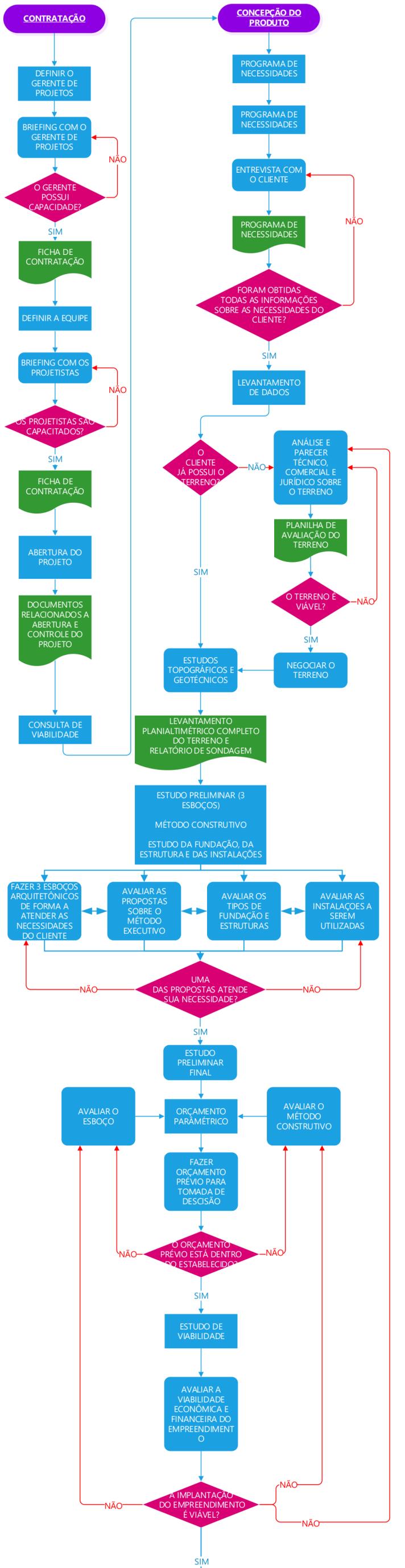
TUBINO, Dalvio F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

PAULA, Istefani Carísio de. **496 templates plano projeto.doc**. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/disciplinas.asp?cod_turma=496>. Acesso em 13 de agosto de 2017.

ANEXOS

ANEXO A – MAPA Do Ciclo De Vida Do Projeto

CICLO DE VIDA DO PROJETO (CVP)



ANEXO B – Programa De Necesidades

LOGO	PROGRAMA DE NECESSIDADES				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA
					DE

CONTRATO Nº: _____ DESCRIÇÃO: _____
 CLIENTE: _____
 E-MAIL: _____ TELEFONE: _____
 PROFISSÃO: _____ EMPRESA: _____
 CPF: _____ RG: _____ CNPJ: _____

A RESPEITO DOS USUÁRIOS DIRETOS E INDIRETOS

- 1 - Quantas pessoas moram na casa? _____
- 2 - Recebe pessoas nos finais de semana? _____
- 3 - Que tipos de eventos familiares acontecem em casa? _____
- 4 - A família recebe hóspedes? _____
- 5 - Possui animal de estimação? _____
- 6 _____ - Existe algum item no local que não queira se desfazer? _____

A REQUISITO DO LOTE

7 - O lote já foi comprado?

Não - Quer auxílio para a escolha do lote? SIM Não

SIM - Existe?

Entulho, mato alto: _____

Construções em precárias condições de uso: _____

Construções em boas condições de uso? Qual sua metragem? _____

- Qual a forma do terreno? _____

- Qual a área do terreno? _____

- Como é a topografia do terreno? _____

Plano? Inclinado Lateralmente? Aclive? Declive?

- Qual Bairro? _____

- Loteamento? _____ Lote? _____ Quadra? _____

- Localização: Vicinal? Local?

- Acesso: 1 rua? 2 ruas? 3 ruas? Total?

- Qual a largura da rua? _____

- Largura do passeio existente? _____

- Observações: _____

A RESPEITO DO LOTE:

8 - O muro:

	MATERIAL	ACABAMENTO	ALTURA
FRONTAL			
LATERAL DIREITO			
LATERAL ESQUERDO			
FUNDOS			

9 - Árvores Existentes:

INDICAÇÃO	ESPÉCIE	ALTURA	COPA

10 - Existe algo na calçada (árvore, poste de energia elétrica)?

11 - Como é a paisagem no entorno do lote?

Lotes? Casas? Outras construções?
Praças? Ruas? Arborização?

Observações: _____

12 - As construções existentes deverão ser aproveitadas?

SIM Utilidade Atual: _____
Utilidade Nova: _____
NÃO

13 - As casa vizinhas estão sobre a extrema dos lotes?

SIM Construido a quantos anos? _____
NÃO

14 - Restrições Legais:

Recuos:
Frontais: _____ Laterais: _____ Fundos: _____ Eixo da rua: _____
Zoneamento: _____ Gabarito: _____
Taxa de ocupação: _____ Índice de aproveitamento: _____
Observações: _____

A RESPEITO DA CONSTRUÇÃO

15 - Pretende-se a construção em quantos pavimentos?

Térreo 2 pisos 3 pisos 4 pisos Nº de pavimentos

16 - Será feita em etapas?

Uma Duas Três Quatro Quantas etapas

17 - Que valor possui para a construção? _____

18 - Quem será o contato com o escritório? _____

19 - Quais os cômodos desejados?

EXTERNO

- Garagem da família
 Para ___ carros
- Para ___ motos
- Garagem dos visitantes
 Para ___ carros
- Para ___ motos
- Estacionamento
 Para ___ carros
- Para ___ motos
- Espaço Gourmet

SOCIAL

- Sala de Estar
- Biblioteca
- Escritório
- Escritório
- Estudio de _____
- Sala de Jogos
- Quarto de hóspedes
- Sala de cinema
- Sala de dança
- Sala de ginástica
- Lavabo
- Varanda
- Terraço
- Jardim de inverno

SERVIÇO

- Copa
- Cozinha
- Banheiro
- Dispensa
- Depósito de _____
- Depósito de _____
- Oficina
- Laboratório
- Quarto de empregados
- Casa de empregados
- Lavanderia
- Área de serviço
- Varanda de Alimentação

ÍNTIMO

- Quarto de dormir
- Quarto de estudo
- Banheiro
- Sala de banho
- Corredor com armário
- Quarto de vestir (closet)
- Suítes 1: ___ unidades
 Quarto com ___ ambientes
- Quarto de vestir (closet)
- Varanda/terraço
- Suítes 2: ___ unidades
 Quarto com ___ ambientes
- Quarto de vestir (closet)
- Varanda/terraço
- Suítes 3: ___ unidades
 Quarto com ___ ambientes
- Quarto de vestir (closet)
- Varanda/terraço

20 - Fotografias:

A RESPEITO DA EMPRESA, ESPERA-SE:

21 - O que o atraiu na empresa? _____

22 - Quais os serviços solicitados?

- Gerenciamento de Projetos;
- Programa de necessidades;
- Acompanhamento do serviço planialtimétrico e de Sondagem do solo;
- Levantamento do terreno, suas construções e arborização;
- Estudo Preliminar;
- Estudo do método construtivo;
- Orçamento Paramétrico;
- Identificação do terreno adequado à implantação do empreendimento;
- Estudo de viabilidade;
- Anteprojeto + Aprovação / Projeto Indicativo / Projeto Legal + Aprovação / Projeto Executivo (arquitetônico);
- Anteprojeto + Aprovação / Projeto Indicativo / Projeto Legal + Aprovação / Projeto Executivo (hidrossanitário)
- Anteprojeto + Aprovação / Projeto Indicativo / Projeto Legal + Aprovação / Projeto Executivo (elétrico);
- Anteprojeto + Aprovação / Projeto Indicativo / Projeto Legal + Aprovação / Projeto Executivo (Preventivo e combate a incêndio);
- Projeto Indicativo / Projeto Legal / Projeto executivo (estrutural);
- Projeto Indicativo / Projeto Legal / Projeto executivo (fundação);
- Projeto Indicativo / Projeto Legal / Projeto executivo (impermeabilização);
- Projeto Indicativo / Projeto Legal / Projeto executivo (climatização);
- Projeto Indicativo / Projeto Legal / Projeto executivo (interiores);
- Projeto Indicativo / Projeto Legal / Projeto executivo (paisagismo);
- Projeto Indicativo / Projeto Legal / Projeto executivo (pavimentação);
- Projeto Indicativo / Projeto Legal / Projeto executivo (telecomunicação);
- Memorial descritivo;
- Orçamento Analítico;
- Cronograma Físico/Financeiro;
- Plano de Gestão da construção;
- Plano de saúde e segurança no trabalho;
- Acompanhamento e controle da obra;
- Projeto "AS-BUILT" (como construído);
- Vistoria Empresa + Cliente;
- Manual de uso e Manutenção;
- Processos de Entrega do empreendimento;
- Construção/Reforma;
- Obra pronta (mão de obra e materiais);

23 - Qual a forma de pagamento o cliente prefere? _____

24 - O prazo é fator importante na elaboração do projeto? _____

A RESPEITO DOS USUÁRIOS DIRETOS/INDIRETOS:

Grau de familiaridade: _____
Nome: _____
Usuário: _____
Direto? Indireto?
Prazeres: _____
Idade: _____ Sexo: _____
Rotina matutina: _____
Rotna vespertina: _____
Rotina noturna: _____
Final de semana: _____

Grau de familiaridade: _____
Nome: _____
Usuário: _____
Direto? Indireto?
Prazeres: _____
Idade: _____ Sexo: _____
Rotina matutina: _____
Rotna vespertina: _____
Rotina noturna: _____
Final de semana: _____

Grau de familiaridade: _____
Nome: _____
Usuário: _____
Direto? Indireto?
Prazeres: _____
Idade: _____ Sexo: _____
Rotina matutina: _____
Rotna vespertina: _____
Rotina noturna: _____
Final de semana: _____

Grau de familiaridade: _____
Nome: _____
Usuário: _____
Direto? Indireto?
Prazeres: _____
Idade: _____ Sexo: _____
Rotina matutina: _____
Rotna vespertina: _____
Rotina noturna: _____
Final de semana: _____

A RESPEITO DOS USUÁRIOS DIRETOS/INDIRETOS (continuação):

25 - Quantas pessoa frequenta a casa nos finais de semana? _____

26 - Quais atividades são desenvolvidas nos finais de semana? _____

27 - Quais os tipos de eventos acontecem na família? _____

28 - Qual a frequência desse evento?

semanal quinzenal mensal bimestral trimestral
semestral anual

29 - Como acontece o evento? _____

30 - A família recebe hóspedes? _____

31 - Qual a frequência?

semanal quinzenal mensal bimestral trimestral
semestral anual

32 - Por quanto tempo é a estada? _____

33 - A família possui animais de estimação? Pretende adquirir outro(s)? _____

34 - Quem/ Quando?

	Quem	Quando
Cozinha		
Faz reformas		
Cuida do quintal		
Gosta de visitas		
Assiste TV		
Arruma a casa		
Prepara refeições		
Recebe hóspedes		

35 - Outras observações sobre os usuários: _____

ANEXO C – Avaliação De Terrenos

LOGO	AVALIAÇÃO DE TERRENOS				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA
					_____ DE _____

CONTRATO Nº: _____ DESCRIÇÃO: _____
 CLIENTE: _____
 E-MAIL: _____ TELEFONE: _____
 PROFISSÃO: _____ EMPRESA: _____
 CPF: _____ RG: _____ CNPJ: _____

AVALIAÇÃO PARA AQUISIÇÃO

LOGRADOURO: _____
 BAIRRO: _____
 CIDADE: _____
 PROPRIETÁRIO: _____
 E-MAIL: _____ TELEFONE: _____
 PROFISSÃO: _____ EMPRESA: _____
 CPF: _____ RG: _____ CNPJ: _____
 ÁREA DO TERRENO: _____ ZONEAMENTO: _____

FAÇA UM CROQUI DO TERRENO

SOBRE A LOCALIZAÇÃO

1 - O padrão das construções da região são compatíveis com o proposta?7

SIM NÃO

2 - Especifique a infra-estrutura urbana da região:

<input type="checkbox"/> Arborização	<input type="checkbox"/> Rede de águas Pluviais	<input type="checkbox"/> Telefone
<input type="checkbox"/> Pavimentação	<input type="checkbox"/> Rede de água potável	<input type="checkbox"/> TV a cabo
<input type="checkbox"/> Postes de energia elétrica	<input type="checkbox"/> Rede de esgoto	<input type="checkbox"/> Parques
<input type="checkbox"/> Iluminação Pública	<input type="checkbox"/> Rede de gás	<input type="checkbox"/> Praças

Observação: _____

3 - Especifique os serviços disponíveis na região:

<input type="checkbox"/> Creches e Escolas	<input type="checkbox"/> Supermercados
<input type="checkbox"/> Universidades	<input type="checkbox"/> Açougues
<input type="checkbox"/> Farmácias	<input type="checkbox"/> Peixarias
<input type="checkbox"/> Hospitais	<input type="checkbox"/> Feiras
<input type="checkbox"/> Postos de saúde	<input type="checkbox"/> Restaurantes
<input type="checkbox"/> Academias	<input type="checkbox"/> livrarias e papelarias
<input type="checkbox"/> Meios de transporte	<input type="checkbox"/> Salão de beleza
<input type="checkbox"/> Segurança Pública	<input type="checkbox"/> Casas noturnas

4 - As vias de acesso ao local são favoráveis?

SIM NÃO

5 - Os imóveis da região são valorizados?

SIM NÃO

6 - Como esta o projeção para a ocupação futura nessa região? _____

7 - A região sofre com as inundações?

SIM NÃO

8 - Possui algum polo industrial que pode desenvolver condições insalubres (sonora,olfativa e tóxicas)?

SIM NÃO

9 - Há coleta seletiva de resíduos na região?

SIM NÃO

10 - O órgão de administração local possui área de descarte de resíduos sólidos?

SIM NÃO

11 - Existe na região alguma área para descarte de materiais perigosos?

SIM NÃO

12 - Existe empresas de reciclagem na região?

SIM NÃO

13 - Os acessos para o transporte dos materiais são favoráveis?

SIM NÃO

SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E TÉCNICAS

14 - A topografia do terreno é favorável ao empreendimento?

 SIM NÃO

15 - O terreno possui vista atraente que favoreça a valorização do empreendimento?

 SIM NÃO

16 - A insolação no terreno é satisfatória para a implantação do empreendimento?

 SIM NÃO

17 - As condições de aeração e ventilação são satisfatórias?

 SIM NÃO

18 - Especifique as dimensões do terreno:

FRONTAL: _____ FUNDOS: _____ LATERAL ESQUERDA: _____ LATERAL DIREITA: _____

19 - As dimensões do terreno são favoráveis ao produto definido?

 SIM NÃO

20 - Especifique a topografia do terreno:

 PLANO ACLIVE DECLIVE

DECLIVIDADE: _____

21 - A topografia do terreno é favorável para a implantação do produto?

 SIM NÃO

22 - Especifique o tipo do solo da região:

 Seco Arenoso Argiloso Outros: _____

23 - O solo é favorável para o sistema de fundação a ser utilizado?

 SIM NÃO

24 - O terreno possui alguma edificação construída?

 SIM NÃO

25 - O terreno se encontra sem entulho, vegetação ou outros materiais?

 SIM NÃO

26 - A localização do terreno na rua é satisfatória?

 SIM NÃO

27 - Qual era o uso anterior do terreno?

28 - O uso anterior afeta a concepção do novo empreendimento?

 SIM NÃO

29 - O terreno está sem nenhum tipo de ocupação (posse, invasão ou outros)?

 SIM NÃO

SOBRE A LEGISLAÇÃO URBANA

30 - O terreno possui alguma restrição construtiva junto aos órgãos municipais?

SIM

NÃO

Se SIM, Qual restrição? _____

31 - Existem planos de expansão futura ou alguma alteração na região, que possa interferir no terreno?

SIM

NÃO

Se SIM, Qual? _____

32 - Sobre a legislação urbana, informe a Taxa de Ocupação para o terreno:

33 - Qual o Coeficiente de Aproveitamento?

34 - Qual a Cota do Terreno?

35 - Qual o Coeficiente de Permeabilidade?

36 - Informe os Recuos:

FRONTAL: _____ FUNDOS: _____ LATERAL: _____ EIXO DA VIA: _____

Observação: _____

SOBRE A DOCUMENTAÇÃO PELO PROPRIETÁRIO

45 - Qual é o Título de propriedade do imóvel?

- Escritura Pública de compra e venda
- Escritura Pública de Promessa de compra e venda
- Escritura Pública de Cessão de direitos
- Escritura Pública de Promessa de Cessão de direitos
- Escritura Pública de Permuta
- Escritura Pública de Doação
- Escritura Pública de Dação em pagamento
- Formal de Partilha
- Carta de Adjudicação
- Carta de Arrematação
- Carta de Sentença
- Escritura ou Senteça de Extinção de Condomínio
- Sentença de Aquisição por Usucapião

46 - O Título de propriedade está em ordem e devidamente registrado?

SIM NÃO

Se SIM, Em nome de quem? _____

Se NÃO, qual o motivo? _____

47 - Há apenas um proprietário?

SIM NÃO

Se NÃO, Quantos mais? _____

48 - Posição em relação ao terreno pelo Avaliador:

APROVADO

REPROVADO

49 - Posição em relação ao terreno pelo COMPRADOR:

APROVADO

REPROVADO

SOBRE A DOCUMENTAÇÃO PELO COMPRADOR COM RELAÇÃO AO IMÓVEL

OBSERVAÇÃO: Estando o terreno Aprovado pelo COMPRADOR, é de sua responsabilidade a solicitação dos documentos abaixo relacionados para uma Avaliação mais detalhada:

51 - Certidão da Cadeia Vintenária do imóvel, expedida pelo Cartório de Registro de imóveis.

Em ordem? SIM NÃO _____

52 - Certidão de ações reais ou pessoais reipersecutórias do imóvel, no Cartório de Registro de Imóvel, expedida pela Justiça Estadual e Federal.

Em ordem? SIM NÃO _____

53 - Certidão de ônus reais do imóvel e registro do terreno, no Cartório de Registro de Imóveis, expedidos pelo Cartório de Registro de Imóveis.

Em ordem? SIM NÃO _____

54 - Certidão da Fazenda Estadual quanto à existência de débitos do imóvel.

Em ordem? SIM NÃO _____

55 - Certidão da Fazenda Municipal (IPTU) quanto à existência de débitos do imóvel, expedida pela Prefeitura Municipal.

Em ordem? SIM NÃO _____

56 - Certidão Negativa de Débitos (CND) do INSS, caso exista edificação a ser demolida.

Em ordem? SIM NÃO _____

57 - Certidão Negativa de desapropriação, expedida pela Prefeitura Municipal.

Em ordem? SIM NÃO _____

58 - Certidão de cadastro no INCRA com a quitação do imposto territorial rural até o exercício anterior, caso o imóvel seja rural.

Em ordem? SIM NÃO _____

59 - Prova de quitação do pagamento de foro ou taxa de ocupação, caso o imóvel seja enfiteutico ou esteja localizado em área de marinha

Em ordem? SIM NÃO _____

60 - Álvara de Demolição, expedido pela Prefeitura Municipal. (na hipótese de conter construção suspeita de tombamento)

Em ordem? SIM NÃO _____

61 - Certidão dos órgãos de proteção do patrimônio histórico ou do Meio Ambiente sobre as restrições de uso que pesam sobre o imóvel. (No caso de terreno edificado ou pertencente à área de proteção ambiental)

Em ordem? SIM NÃO _____

ANEXO D – Vistoria De Imóveis Lindeiros

LOGO	VISTORIA CAUTELAR				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA
					____ DE ____

CONTRATO Nº: _____ DESCRIÇÃO: _____
 CLIENTE: _____
 E-MAIL: _____ TELEFONE: _____
 PROFISSÃO: _____ EMPRESA: _____
 CPF: _____ RG: _____ CNPJ: _____

DADOS DO IMÓVEL

LOGRADOURO: _____
 BAIRRO: _____
 CIDADE: _____
 PROPRIETÁRIO: _____
 E-MAIL: _____ TELEFONE: _____
 PROFISSÃO: _____ EMPRESA: _____
 CPF: _____ RG: _____ CNPJ: _____

1 - Estado do imóvel:

Novo Usado

2 - Conservação do imóvel:

Ótimo Bom Regular Ruim

3 - Idade Aproximada do imóvel:

Anos Meses Semanas Dias

4 - Descrição do terreno: _____

5 - Tipo do imóvel: _____

6 - Padrão de acabamento: _____

7 - Sistema Construtivo: _____

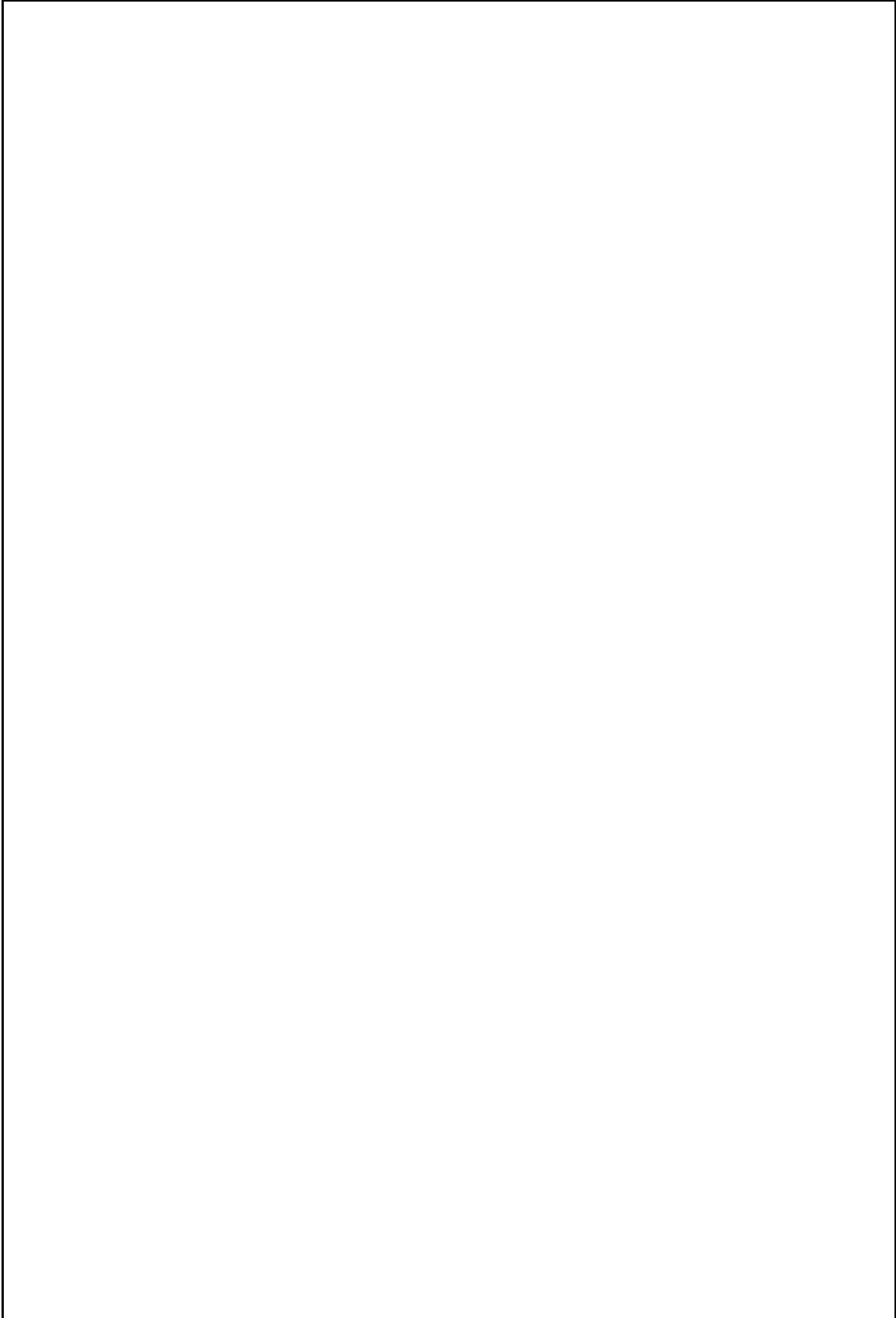
8 - Descrição dos cômodos: _____

9 - Observações: _____

CROQUI DA LOCALIZAÇÃO



CROQUI DO IMÓVEL



INSPEÇÃO

10 - Descrição do ambiente: _____

ITEM	ANOMALIAS APRESENTADAS	X	FOTO
1	Fissuras/Trincas/Rachaduras em paredes internas		
2	Fissuras/Trincas/Rachaduras em paredes externas		
3	Fissuras/Trincas/Rachaduras em fachadas		
4	Fissuras/Trincas/Rachaduras marquises e beirais		
5	Desprendimento de revestimento de paredes internas		
6	Desprendimento de revestimento de paredes externas		
7	Desprendimento de revestimentos de fachada		
8	Desprendimento de revestimento de tetos e foros		
9	Fissuras/Trincas/Rachaduras em pisos		
10	Desprendimento/Afundamentos de pisos		
11	Caimento Irregular de pisos		
12	Vazamentos pelas Colunas (prumadas)		
13	Infiltrações pelas paredes		
14	Infiltrações por tetos e forros		
15	Infiltrações pelo telhado		
16	Portas soltas, desalinhadas ou outros		
17	Janelas Soltas, desalinhadas ou outros		
18	Rodapés Soltos, desalinhados ou outros		
19	Rodatetos Soltos, desalinhados ou outros		
20	Ferragens e metais de esquadrias danificados		
21	Problemas no sistema elétrico		
22	Problemas no sistema hidráulico		
23	Problemas no sistema sanitário		
24	Problema no funcionamento de bombas e pressurizadores		
25	Problemas no sistema de ar-condicionado		
26	Problemas em sistemas de comunicação		
27	Problemas no funcionamentos de portões		
28	Problemas no sistema de segurança		
29	Problemas no funcionamento de elevadores		
30	Pinturas de paredes internas		
31	Pinturas de paredes externas		
32	Pinturas de fachadas		
33	Afundamentos de calçadas		
34	Fissuras/Trincas/Rachaduras em muros		
35	_____		
36	_____		
37	_____		
38	_____		
39	_____		
40	_____		

CROQUI DO AMBIENTE

11 - OBSERVAÇÃO: Indicar no croqui as anomalias selecionadas na tabela desse ambiente.



FOTOGRAFIAS DAS ANOMALIAS

12 - OBSERVAÇÃO: Numerar as fotografias com a numeração indicada na tabela desse ambiente.



FINALIZAÇÃO DO LAUDO DE VISTORIA

13 - O proprietário do imóvel colaborou para o cumprimento do laudo de vistoria?

SIM NÃO

14 - O proprietário forneceu todas as informações para o preenchimento do laudo?

SIM NÃO

15 - Descrição do método e equipamentos utilizados para a identificação das anomalias:

16 - O proprietário do imóvel concorda com a atitude da Empresa em avaliar a situação dos imóveis?

SIM NÃO

17 - O proprietário do imóvel concorda com a avaliação do vistoriador?

SIM NÃO

18 - Se NÃO, quais as discordâncias?

19 - O presente instrumento é um laudo de vistoria preventiva, e de comum acordo com as informações, assinam a baixo o vistoriador, o proprietário e duas testemunha:

Vistoriador

Proprietário

Testemunha 1

Testemunha 2

DATA: ____/____/____

ANEXO E – Caderno De Projetos

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 1 de 27
--------------------	---	---------------------------

CONTROLE DE REVISÕES

ITEM	DESCRIÇÃO DA REVISÃO	DATA	Nº REVISÃO

Assinatura de quem emitiu	Assinatura de quem aprovou
---------------------------	----------------------------

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 2 de 27
--------------------	---	---------------------------

Sumário

1.	FINALIDADE	4
2.	FORMATO E DIMENSÕES DO PAPEL	4
3.	CARIMBO	4
4.	ESCALAS	5
5.	PREENCHIMENTO DAS TABELAS	5
6.	PROJETOS DE ARQUITETURA	6
6.1.	ANTEPROJETO	6
6.2.	PROJETO LEGAL	7
6.3.	PROJETO EXECUTIVO	7
6.4.	DIRETRIZES PARA PROJETO ARQUITETÔNICO DE EDIFICAÇÕES	7
6.4.1.	Requisitos:	7
6.4.2.	Parâmetros Técnicos de Projeto:	8
6.5.	CHECK-LIST PARA PROJETO ARQUITETÔNICO DE EDIFICAÇÃO	8
6.5.1.	Implantação:	8
6.5.2.	Subsolo(s)	8
6.5.3.	Pavimento Térreo / Mezanino / Intermediário / Tipo	9
6.5.4.	Pavimento Técnico / Cobertura	10
7.	PROJETO DE FUNDAÇÃO, CONTENÇÃO E ESTRUTURA	10
7.1.	NORMAS TÉCNICAS	11
7.2.	ESTUDO PRELIMINAR	11
7.3.	ANTEPROJETO	11
7.4.	PROJETO EXECUTIVO	11
7.5.	DIRETRIZES PARA PROJETO DE ESTRUTURA	11
7.5.1.	Requisitos	12
7.5.2.	Parâmetros Técnicos:	12
7.6.	CHECK-LIST PARA PROJETO DE FUNDAÇÃO, CONTENÇÃO E ESTRUTURA	14
8.	PROJETO ELÉTRICO E TELEFÔNICO	15
8.1.	ESTUDO PRELIMINAR	16
8.2.	ANTEPROJETO	16
8.3.	PROJETO EXECUTIVO (definitivo)	17
8.4.	DIRETRIZES PARA PROJETO ELÉTRICO E TELEFÔNICO	17
8.4.1.	Requisitos:	17
8.4.2.	Parâmetros Técnicos de Projeto	17
8.5.	CHECK-LIST PARA PROJETO ELÉTRICO / TELEFÔNICO	18

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 3 de 27
--------------------	---	---------------------------

8.5.1. Quadros:	18
8.5.2. Pontos de Iluminação e Tomadas Comuns:	18
8.5.3. Iluminação de Emergência:	19
8.5.4. Iluminação Programada:	19
8.5.5. Iluminação de Sinalização:	19
8.5.6. Interruptores e tomadas	19
8.5.7. Pontos de Energia Elétrica Específica para:	20
8.5.8. Pára-Raios	20
8.7. CHECK-LIST PARA PROJETO DE TV / VIDEO	21
9. PROJETO HIDRÁULICO / INCÊNDIO	21
9.1. ESTUDO PRELIMINAR	21
9.2. ANTEPROJETO	22
9.3. PROJETO EXECUTIVO	22
9.4. DIRETRIZES PARA PROJETO HIDRÁULICO / INCÊNDIO	23
9.4.1. Requisitos:	23
9.4.2. Parâmetros Técnicos do Projeto	23
9.5. CHECK-LIST PARA PROJETO HIDRÁULICO / INCÊNDIO	24
10. DIRETRIZES PARA PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	25
10.1. Requisitos:	25
10.2. Parâmetros Técnicos:	26
10.3. CHECK-LIST PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	27

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 4 de 27
--------------------	---	---------------------------

1. FINALIDADE

Definir os procedimentos mínimos para apresentação de projetos e/ou serviços na área de engenharia os arquitetura, em observância

2. FORMATO E DIMENSÕES DO PAPEL

Para a apresentação de memoriais, especificações, quantitativos, entre outros documentos, será utilizado papel no tamanho A4 (21,00x29,7cm).

Para as pranchas pode-se utilizar os tamanhos A4, A3, A2, A1 e A0. As folhas devem ter margem direita igual a 1,00cm, esquerda igual a 2,50m, superior igual a 1,00cm e inferior também igual a 1,00cm. Independentemente do tamanho da folha, quando dobradas deverão apresentar-se sob o formato final "A4".

3. CARIMBO

Toda folha desenhada deverá conter um carimbo, a ser disposto no canto inferior direito da prancha, contendo no mínimo:

- Identificação da empresa e do profissional responsável pelo projeto;
- Identificação do cliente, nome do projeto e/ou do empreendimento;
- Título do desenho;
- Indicação sequencial do projeto, com as pranchas sendo numeradas com o mínimo de quatro (4) algarismos, sendo os dois primeiros o número de ordem das pranchas e os outros dois o número total de pranchas do trabalho - ex.: 01/09 - 02/09 etc;
- Escalas;
- Data;
- Informações sobre a autoria do desenho e do projeto;

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 5 de 27
--------------------	---	---------------------------

- Indicação de revisão;

Próximo ao carimbo ainda podemos ter informações do tipo:

- Planta-chave;
- Escalas gráficas;
- Descrição da revisão;
- Convenções gráficas;
- Notas gerais;
- Desenhos de referência;
- Indicação do norte;
- Regime de ventos;
- Espaço destinado para aprovação nos órgãos competentes; etc.

4. ESCALAS

Nos projetos serão utilizadas as seguintes escalas:

- Plantas, cortes, fachadas – 1:50 ou 1:100;
- Planta de situação – 1:500 ou 1:1000;
- Implantação – 1:100 ou 1:200;
- Perfis do terreno – 1:200 ou 1:500;
- Cobertura – 1:50 ou 1:100 ou 1:200;
- Detalhes – 1:1 a 1:20.

5. PREENCHIMENTO DAS TABELAS

Para Marcação utilizar:

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 6 de 27
--------------------	---	---------------------------

- C = Conforme
- NC = Não Conforme
- NA = Não se Aplica

6. PROJETOS DE ARQUITETURA

Os Projetos de Arquitetura obedecerão os dispostos nas Normas pertinentes estabelecidas pela ABNT, Legislação Federal, Estadual e Municipal, atenção para a NBR 9050/94 Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências (edificação, espaço, mobiliário e equipamento urbano).

6.1. ANTEPROJETO

Solução geral com a definição do Estudo Preliminar, da concepção estrutural e das instalações em geral, possibilitando clara compreensão da obra a ser executada, em escala conveniente.

- Desenhos cotados com indicação dos ambientes;
- Representação da estrutura pré-lançada
- Definição das aberturas definitivas;
- Mobiliário e equipamentos definitivos de todos os espaços propostos;
- Localização definitiva de:
 - Cabine de GLP;
 - Reservatórios (Volumes);
 - Barriletes;
 - Shafts / Prumadas / Enchimento, e;
 - Quadros;

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 7 de 27
--------------------	---	---------------------------

- Definição de Poço(s) de Elevador(es), Escada Enclausurada Conforme Norma Específica, Rampas de Acesso;
- Especificações Genéricas dos Materiais a Serem Aplicados
- Estudo do Paisagismo do Terreno com Indicativo de Fechamentos, Muros de Arrimo, Rampas, Escadas, Estacionamentos, Cortes do Terreno, Etc;

6.2. PROJETO LEGAL

Solução definitiva do Projeto Indicativo (anteprojeto aprovado), apresentado em plantas, cortes, elevações, especificações e memoriais já contempladas com a compatibilização em acordo com as exigências dos Poderes Públicos a que serão submetidos.

- Encaminhamento do projeto para aprovação pelos Poderes Públicos.

6.3. PROJETO EXECUTIVO

O projeto Executivo (projeto legal aprovado + detalhes construtivos), deve dispor de especificações e detalhes em escalas adequadas à necessária interpretação no canteiro de obras.

6.4. DIRETRIZES PARA PROJETO ARQUITETÔNICO DE EDIFICAÇÕES

6.4.1. Requisitos:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Consulta à Prefeitura Municipal
			Documentação legal do terreno
			Programa de necessidades
			Estudo numérico do potencial construtivo do terreno

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 8 de 27
--------------------	---	---------------------------

6.4.2. Parâmetros Técnicos de Projeto:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Vedação (alvenaria - divisórias)
			Espessura de paredes
			Capacidade da planta (%)
			Revestimentos externos
			Elevador(es)
			Tipo de iluminação emergência
			Balancim / grua para manutenção
			Sistema de aquecimento de água
			Sistema de tratamento de ar
			Local de subestação, se necessária
			Reservatório intermediário
			Solução estrutural

6.5. CHECK-LIST PARA PROJETO ARQUITETÔNICO DE EDIFICAÇÃO

6.5.1. Implantação:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Taxa de ocupação do lote
			Recuos Frontais
			Recuos Laterais
			Recuos Fundos
			Nível do pavimento térreo em relação ao 0.00
			Rampa para deficientes físicos
			Altura de muros / gradís de divisa
			Guarita
			Referência de nível oficial do terreno
			Altura máxima de edificação
			Taxa de permeabilidade do solo

6.5.2. Subsolo(s)

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Número de subsolos

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 9 de 27
--------------------	---	---------------------------

			Número de vagas no estacionamento demarcadas
			Reservatório inferior
			Casa de bombas
			Poços de captação
			Inclinação máxima das rampas de veículos
			Largura das rampas de veículos
			Pé-direito perpendicular à rampa
			Raio de curvatura das rampas
			Depósito de Lixo
			Bicicletário
			Cabine de Substação/Gerador
			Cortinas de Contenção
			Juntas de Dilatação
			Escada normal para acesso ao pavimento térreo
			Escada enclausurada para acesso ao pavimento térreo
			Pé direito
			Ventilação natural
			Ventilação mecânica
			Iluminação natural
			Iluminação artificial

6.5.3. Pavimento Térreo / Mezanino / Intermediário / Tipo

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Programa de Necessidades
			Estacionamento – Nº de vagas
			Portaria com visualização de acessos
			Sanitário / Vestiário para funcionários
			Depósito de lixo
			Deposito de materiais de limpeza
			Paisagismo
			Escada normal para acesso aos pavimentos
			Escada enclausurada para acesso aos pavimentos
			Cabine de GLP
			Pé direito
			Altura do desnível interno / externo
			Tipo de forro
			Estudo de mobiliário
			Shafts e quadros para prumadas de automação
			Shafts e quadros para prumadas de instalações elétricas
			Shafts e quadros para prumadas de sistema de telefonia

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 10 de 27
--------------------	---	----------------------------

			Shafts e quadros para prumadas de Climatização
			Shafts e quadros para prumadas de GLP
			Shafts e quadros para prumadas de Preventivo e combate a incêndio
			Previsão de estruturas
			Previsão de enchimentos
			Previsão de rebaixos no hall
			Previsão de rebaixos nos banheiros
			Previsão de rebaixos na copas / cozinhas
			Previsão de rebaixos nas sacadas
			Esquadrias
			Lareiras
			Sacadas
			Floreiras
			Banheiros

6.5.4. Pavimento Técnico / Cobertura

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Programa de necessidades
			Equipamentos
			Platibandas
			Pé direito barrilete
			Espaço independente barrilete
			Acesso ao barrilete
			Acesso à casa de máquinas
			Açalpão para passagem das máquinas
			Impermeabilização
			Tipo de telha e estrutura do telhado
			Ralos
			Águas Pluviais
			Heliponto
			Reservatório superior
			Visitas ao reservatório
			Pé direito
			Chaminés
			Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas
			Antenas

7. PROJETO DE FUNDAÇÃO, CONTENÇÃO E ESTRUTURA

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 11 de 27
--------------------	---	----------------------------

7.1. NORMAS TÉCNICAS

Os projetos deverão obedecer rigorosamente as Normas Técnicas da ABNT, estar compatibilizado com os demais projetos especializados referentes à mesma edificação e abrangerá as seguintes fases da elaboração.

7.2. ESTUDO PRELIMINAR

Representação gráfica da concepção do projeto, em escala adequada e de forma simplificada, mostrando o Lançamento da Estrutura.

7.3. ANTEPROJETO

É a solução geral, possibilitando clara compreensão, em desenhos e escala conveniente das Formas de Todos os Pavimentos, dos Reservatórios e das Rampas de Acesso, contenção e fundação.

Lançamento total da estrutura com pré-dimensionamento e cálculo de esforços.

7.4. PROJETO EXECUTIVO

É o conjunto que irá complementar as informações necessárias à edificação da obra como um todo. Deverá ser apresentado com memorial descritivo, relação qualitativa e quantitativa dos materiais empregados em escalas adequadas, com os detalhes necessários e suficientes para a perfeita compreensão na execução da obra.

7.5. DIRETRIZES PARA PROJETO DE ESTRUTURA

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 12 de 27
--------------------	---	----------------------------

7.5.1. Requisitos

- Levantamento topográfico;
- Anteprojeto arquitetônico com mobiliário e equipamentos;
- Estudo do solo (sondagem);
- Estudo de contenção nas divisas (Específico para Contenções);
- Planta de locação e cargas dos pilares (Específico para fundação);
- Tolerância de recalque diferencial;

7.5.2. Parâmetros Técnicos:

- Resistência do concreto;
- Classe de Agressividade;
- Cobrimento das armaduras;
- Aço:
 - Tipo e bitola
 - Tela soldada para laje
- Fundações em estacas (tipo):
 - Pré-moldada de concreto armado;
 - Pré-moldada de concreto protendido;
 - Pré-moldada de concreto centrifugado;
 - Pré-moldada de pranchas;
 - Perfis metálicos;
 - Franki;
 - Escavadas com lama betonítica;
 - Sem lama betonítica injetadas ou raiz;
 - Straus;
 - Hélice Contínua;
- Fundações em tubulões:

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 13 de 27
--------------------	---	----------------------------

- A céu aberto;
- Pneumáticos (ar comprimido)
- Fundações rasas:
 - Sapatas;
 - Radier;
- Contenções (cortinas):
 - Cortinas convencionais;
 - Estacas escavadas;
 - Estacas pranchas;
 - Estacas pranchas metálicas;
 - Estacas metálicas;
 - Hélice contínua;
 - Painéis ancorados;
 - Paredes diafragma;
 - Ancoragens de barra única;
 - Ancoragens de cordoalhas de fios;
 - Taludes;
- Estrutura em concreto armado;
- Estrutura em concreto pré-moldado;
- Estrutura metálica;
- Tipo de laje:
 - Pré- moldada;
 - Treliçada;
 - Mista;
 - Maciça;
 - Nervurada;
 - Protendida;
- Pilares do pavimento:
 - Com seção constante;

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 14 de 27
--------------------	---	----------------------------

- Com variação de seção;
- Tipo de parede:
 - Bloco cerâmico;
 - Bloco de concreto;
 - Bloco de concreto autoclavado;
 - Outros;
- Desníveis em lajes:
 - Terraços;
 - Sacadas;
 - Cozinha;
 - Hall;
 - Sala(s)
- Contrapiso:
 - com contrapiso na laje;
 - Contrapiso zero;
 - Desníveis entre diferentes tipos de revestimentos;
- Grua / elevador de obra;
- Juntas de dilatação;
- Previsão de ampliação futura.

7.6. CHECK-LIST PARA PROJETO DE FUNDAÇÃO, CONTENÇÃO E ESTRUTURA

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Pesquisa de Solo: (atende às necessidades da obra?)
			Previsão da espessura disponível para a execução da contenção?
			Viga de ancoragem compatível aos níveis das lajes do subsolo e térreo
			Previsão de abertura provisória para desativação de tirantes
			Cotas de Arrasamento das fundações profundas
			Cotas de Assentamento das fundações rasas

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 15 de 27
--------------------	---	----------------------------

			Profundidade do Poço do Elevador
			Volume Reservatório Inferior
			Volume Reservatório Superior
			Central de Ar - Condicionado
			Piscina / <i>Deck</i>
			Floreiras e Jardins
			Laje Maciça
			Laje Mista
			Laje Pré- moldada
			Laje Treliçada
			Laje Nervurada
			Laje Protendida
			Altura das vigas internas
			Altura das vigas periféricas
			Pé direito Livre
			Passagem de tubulações hidráulicas
			Passagem de tubulações elétricas
			Passagem para tubulações de climatização
			Aberturas para ventilação
			Desníveis em sacadas
			Desníveis em terraço
			Desníveis no Hall
			Desníveis em outros ambientes
			Proteção térmica com laje de sombreamento
			Proteção térmica com enchimento em material leve
			Proteção térmica com outros materiais
			Altura das platibandas
			Laje impermeabilizada
			Existência de telhado na cobertura
			Alçapão para casa de máquinas
			Alçapão para reservatório

8. PROJETO ELÉTRICO E TELEFÔNICO

O projeto de instalações elétricas, de telecomunicações externas (telefonia, centrais privadas de comutação telefônica, música ambiente, transmissão de dados e outros serviços conectados à rede pública), de telecomunicações internas (interfones, sinalizações

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 16 de 27
--------------------	---	----------------------------

internas, antenas coletivas ou outros serviços não conectados à rede pública) e de pára-raios deverá obedecer:

- Às normas da ABNT;
- Aos dispositivos legais Federal, Estadual e Municipais;
- Aos regulamentos das respectivas concessionárias;
- Às normas internacionais, na falta das correspondentes da ABNT;
- Estar compatibilizado com os demais projetos especializados referentes à mesma edificação;
- E às seguintes fases de elaboração:

8.1. ESTUDO PRELIMINAR

Representação gráfica da concepção dos projetos, em escalas adequadas e forma simplificada:

- Dimensionamento da Demanda;
- Definição da Entrada de Serviço;
- Prumadas;
- Posição dos Quadros / Caixas de Passagem;
- Marcação dos Pontos de Utilização;
- Cálculo de Luminotécnica;
- Iluminação de Emergência;
- Definição de Pára-Raios;
- Sistema de Recepção de TV e Sistema de Segurança;
- Antena / Entrada;
- Estudo de Aeração ou Tratamento de Ar (Tipo / Local);
- Análise dos Elementos Existentes e/ou Conhecidos.

8.2. ANTEPROJETO

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 17 de 27
--------------------	---	----------------------------

É a solução geral, possibilitando clara compreensão da obra, em desenhos elaborados e em escalas convenientes.

- Confirmação de Entradas, Prumadas;
- Distribuição;
- Dimensionamento de Quadros e Caixas de Passagens;
- Definição das Transições;
- Dimensionamento de Dutos, Equipamentos e Suas Potências para Tratamento de Ar;

8.3. PROJETO EXECUTIVO (definitivo)

É o conjunto que irá complementar as informações necessárias à edificação da obra como um todo. Deverá ser apresentado com memorial descritivo, relação qualitativa e quantitativa dos materiais empregados, em escalas adequadas, com os detalhes necessários e suficientes para a perfeita compreensão na execução da obra, e serem devidamente aprovados pelas respectivas concessionárias.

8.4. DIRETRIZES PARA PROJETO ELÉTRICO E TELEFÔNICO

8.4.1. Requisitos:

- Consulta às concessionárias;
- Projeto legal arquitetônico;
- Anteprojeto estrutural;

8.4.2. Parâmetros Técnicos de Projeto

- Tipo de alimentação:
 - Alta tensão;

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 18 de 27
--------------------	---	----------------------------

- Baixa tensão;
- Subterrânea
- Pré-dimensionamento de:
 - Quadros;
 - Seccionadoras;
 - Potência dos equipamentos;
 - Tipo de iluminação;
 - Sala do gerador;
 - Sala do Transformador;
 - Sala de distribuição geral - prumadas / shafts;

8.5. CHECK-LIST PARA PROJETO ELÉTRICO / TELEFÔNICO

8.5.1. Quadros:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Quadro geral
			Quadro do(s) elevador(es)
			Quadro de detecção de incêndio
			Quadro de áreas comuns
			Quadro de bombas de recalque
			Quadro de bombas de drenagem
			Quadro de bombas de incêndio

8.5.2. Pontos de Iluminação e Tomadas Comuns:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			No subsolo
			No pavimento térreo
			Na escada comum
			Na escada enclausurada
			No hall
			Na recepção
			Nas dependências auxiliares
			No pavimento tipo
			No barrilete
			Nos reservatórios

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 19 de 27
--------------------	---	----------------------------

			Nas áreas externas
			Nos jardins
			Nas rampas e acessos
			Na central de GLP
			Na piscina
			Na Guarita
			Na quadra poliesportiva

8.5.3. Iluminação de Emergência:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Hall do térreo
			Hall dos pavimentos
			Subsolo
			Gerador
			Escada enclausurada
			Elevadores

8.5.4. Iluminação Programada:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Garagens
			Escadas
			Hall do pavimento tipo

8.5.5. Iluminação de Sinalização:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Coberturas
			Acessos de veículos
			Circulações
			Rotas de fuga

8.5.6. Interruptores e tomadas

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Interruptores simples
			Interruptores three way
			Interruptores four way
			Tomadas comuns de 10 ^a

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 20 de 27
--------------------	---	----------------------------

			Tomadas específicas para freezer
			Tomadas específicas para geladeira
			Tomadas específicas para fogão
			Tomadas específicas para torneira elétrica
			Tomadas específicas para TV, som e vídeo
			Tomadas específicas para computador
			Tomadas específicas para recirculação de água quente
			Tomadas específicas para ar condicionado central
			Tomadas específicas para ar condicionado split
			Tomadas específicas para chuveiro elétrico

8.5.7. Pontos de Energia Elétrica Específica para:

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Elevadores
			Alarme / Segurança
			Circuito interno de TV
			Central de vídeo
			Fecho eletromagnético
			Vídeo porteiro
			Central telefônica
			Campainhas / cigarras

8.5.8. Pára-Raios

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Captore
			Cabos de descidas
			Posição de descidas
			Ancoragem dos cabos de descidas
			Aterramento

8.6. CHECK-LIST PARA PROJETO TELEFÔNICO / INTERFÔNICO

8.6.1. Telefone

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Central privada de comutação
			Pontos de telefone
			Telefone externo para portaria

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 21 de 27
--------------------	---	----------------------------

			Telefone público
--	--	--	------------------

8.6.2. Interfone

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Interfone na entrada social
			Interfone na entrada de veículos
			Central de interfone na portaria
			Porteiro Eletrônico
			Fecho eletrônico
			Pontos de interfone

8.7. CHECK-LIST PARA PROJETO DE TV / VIDEO

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			TV à cabo por antena
			TV à cabo por rede da operadora
			TV Coletiva
			Circuito fechado de CFTV

9. PROJETO HIDRÁULICO / INCÊNDIO

O projeto das instalações hidro-sanitárias e prevenção contra incêndio deverá obedecer:

- Às normas da ABNT;
- Às disposições legais Federal, Estadual e Municipais;
- Aos regulamentos da Concessionária e do Corpo de Bombeiros;
- Estar compatibilizado com os demais projetos especializados referentes à mesma edificação;
- E as seguintes fases de elaboração:

9.1. ESTUDO PRELIMINAR

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 22 de 27
--------------------	---	----------------------------

Representação gráfica da concepção dos projetos, em escalas adequadas e forma simplificada:

- Volume dos Reservatórios;
- Posição das Prumadas, *Shafts*, Tubulações Horizontais;
- Posição de Hidrantes;
- Equipamentos Hidráulicos com Potência Elétrica;
- Barrilete;
- Válvulas Redutoras / Reservatório Intermediário;
- Drenagem do Solo;
- Localização e Dimensionamento da Cabine GLP;
- Posição dos Medidores;

9.2. ANTEPROJETO

É a solução geral, possibilitando clara compreensão da obra, em desenhos elaborados e em escalas convenientes:

- Confirmação do Volume dos Reservatórios, Prumadas, *Shafts*, Enchimentos, Hidrantes, Abrigos, Válvulas Redutoras de Pressão, Potência Elétrica, Cabine de GLP, Medidores;
- Detalhes Cotados;
- Definição das Transições;

9.3. PROJETO EXECUTIVO

É o conjunto que irá complementar as informações necessárias à edificação da obra como um todo. Deverá ser apresentado com memorial descritivo, relação qualitativa e quantitativa dos materiais empregados, em escalas adequadas, com os detalhes necessários e

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 23 de 27
--------------------	---	----------------------------

suficientes para a perfeita compreensão na execução da obra, e serem devidamente aprovados pela Concessionária e Corpo de Bombeiros.

9.4. DIRETRIZES PARA PROJETO HIDRÁULICO / INCÊNDIO

9.4.1. Requisitos:

- Consulta à concessionária;
- Estatística de áreas;
- Anteprojeto estrutural;
- Anteprojeto de fundações e contenções;
- Projeto legal arquitetônico

9.4.2. Parâmetros Técnicos do Projeto

- Tipo de medição;
- Tipo de aquecimento de água;
- Aproveitamento de água;
- Pontos de utilização da água aproveitada;
- Vaso:
 - Válvula fluxível;
 - Caixa acoplada;
- Queda de pressão:
 - Reservatório intermediário;
 - Válvulas redutoras;
- Sistema de prevenção de incêndios (sprinklers);
- Tipo de material das tubulações;
- Alturas:
 - Pé-direito mínimo para transição de prumadas inferior e superior
 - Vigas periféricas

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 24 de 27
--------------------	---	----------------------------

- Pontos de consumo de água quente e fria;
- Rebaixos nas lajes em áreas molhadas;
- Tipos de engates flexíveis e sifões;
- Recirculação de água quente;
- Filtros:
 - Geral;
 - Específicos;
- Misturadores:
 - De parede;
 - De bancada;

9.5. CHECK-LIST PARA PROJETO HIDRÁULICO / INCÊNDIO

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Nível do pavimento térreo em relação às cotas das redes de esgoto e águas pluviais
			Confirmação das vagas de estacionamento
			Localização do reservatório inferior
			Volume do reservatório inferior
			Poço de coleta reservatório inferior
			Casa de bombas do reservatório inferior
			Poço de captação de águas pluviais (drenagem)
			Localização de hidrantes
			Localização de prumadas
			Localização de sistema redutor de pressão (se houver)
			Localização de ralos
			Localização do sistema de aquecimento de água
			Tipo do sistema de aquecimento de água
			Ventilação do sistema de aquecimento de água
			Localização de piscinas
			Dimensões da piscina
			Tipo de piscina
			Localização da casa de bombas para piscina
			Dimensão da casa de bombas para piscina
			Localização de chafariz

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 25 de 27
--------------------	---	----------------------------

			Dimensões de chafariz
			Localização de espelhos d'água
			Dimensões de espelhos d'água
			Irrigação de floreiras e jardins
			Drenagem de floreiras e jardins
			Localização da cabine de GLP
			Dimensões da cabine de GLP
			Capacidade da cabine de GLP
			Abrigo para extintores da cabine de GLP
			Posição da ventilação dos subsolos
			Localização de torneiras independentes
			Encaminhamento de água quente e fria
			Localização dos Shafts ou enchimentos de paredes em banheiros
			Localização dos Shafts ou enchimentos de paredes em cozinhas
			Localização dos Shafts ou enchimentos de paredes em sacadas
			Localização de forros rebaixados
			Localização de sancas decorativas
			Localização do reservatório superior
			Volume do reservatório superior
			Número de células do reservatório superior
			Acesso independente à casa de máquinas do reservatório superior
			Altura mínima para manutenção do reservatório superior
			Visitas do reservatório superior
			Localização do Barrilete
			Altura mínima compatível do barrilete
			Acesso independente à casa de máquinas do barrilete
			Tipo de telha do telhado
			Inclinações do telhado
			Rufos do telhados
			Calhas do telhado
			Descidas das calhas do telhado

10. DIRETRIZES PARA PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

10.1. Requisitos:

- Projeto legal arquitetônico;
- Anteprojeto estrutural;
- Anteprojeto hidráulico;

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 26 de 27
--------------------	---	----------------------------

- Anteprojeto elétrico / telefônico;
- Anteprojeto de contenção e fundações;
- Anteprojeto de tratamento de ar;
- Detalhes construtivos imprescindíveis;

10.2. Parâmetros Técnicos:

- Sistema de impermeabilização:
 - Sistemas pré - moldado (mantas pré - fabricadas);
 - Sistemas moldados "in loco ";
 - Sistemas rígidos;
 - Sistemas semi-rígidos;
 - Sistemas flexíveis;
- Locais e sistema de impermeabilização:
 - Contenção;
 - Poço de elevadores;
 - Reservatório inferior;
 - Floreiras e jardins;
 - Estacionamento descoberto;
 - Calçadas;
 - Sacadas;
 - Boxes e banheiras;
 - Piscinas;
 - Reservatório intermediário;
 - Reservatório superior;
 - Coberturas;
 - Juntas de dilatação;
- Sistemas de tratamento térmico:
 - Sistemas pré-fabricados ou industrializados;

LOGO DA EMPRESA	DEFINIÇÃO DO PRODUTO CADERNO DE PROJETOS	Rev.: 00 Pág.: 27 de 27
--------------------	---	----------------------------

- Sistemas moldados "in loco";
- Locais e sistemas de tratamento térmico no pavimento térreo;
- Locais e sistemas de tratamento térmico no pavimento tipo;
- Locais e sistemas de tratamento térmico nas coberturas;

10.3. CHECK-LIST PARA IMPERMEABILIZAÇÃO

C	NC	NA	DESCRIÇÃO
			Pontos de captação de águas posicionados?
			Regularização das superfícies horizontas com caimento mínimo em direção aos pontos de captação de água?
			Disposição e fixação da tubulações sobre a laje?
			Pára-raios e antenas coletivas estão posicionados?
			Juntas de dilatação posicionadas?
			Juntas de dilatação consideradas como divisores de águas?
			Foram previstos pontos de fixação para os aparelhos nos elevadores?
			Foram previstas drenagens nas cortinas?
			Foram previstos rebaixos nas vigas invertidas, semi invertidas e paredes para ancoragem da manta?
			Nas rampas de acesso de veículos foram previstas calhas para captação das águas?
			Existe a previsão de árvores em jardins e floreiras impermeabilizadas?
			Foram adicionadas informações sobre a toxicidade dos produtos?
			Foram adicionadas informações sobre o tempo de cura dos produtos?
			Foram adicionadas informações sobre o envelhecimento dos produtos?
			Há informações sobre as camadas de reforço?
			Há informações sobre os danos causados pela exposição ao sol?
			Está descrita como será a proteção mecânica

ANEXO F – Modelo De EAP

LOGO DA EMPRESA	ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA

CLIENTE: _____
 E-MAIL: _____ TELEFONE: _____
 ENDEREÇO: _____
 BAIRRO: _____ CIDADE: _____ CEP: _____

ORIENTAÇÕES

- 0 PRIMEIRO NÍVEL DA EAP
 - 0.0 SEGUNDO NÍVEL DA EAP
 - 0.0.0 TERCEIRO NÍVEL DA EAP
 - 0.0.0.0 ATIVIDADE

DESENVOLVIMENTO

- 1 PROJETO EXEMPLO
 - 1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES
 - 1.1.1 Limpeza manual do terreno
 - 1.1.1.1 Limpar o terreno com ferramentas manuais
 - 1.1.1.2 Remover os materiais provenientes da limpeza
 - 1.1.2 Sondagem
 - 1.1.2.1 Executar sondagem Rotativa
 - 1.1.2.2 Executar sondagem a percursão
 - 1.1.3 Instalações Provisórias
 - 1.1.3.1 Executar Áreas de vivência
 - 1.1.3.2 Executar Tapumes
 - 1.1.4 Terraplenagem
 - 1.1.4.1 Executar corte do solo nos locais necessários
 - 1.1.4.2 Aterrizar os locais necessários
 - 1.1.4.3 Desmonte de rocha
 - 1.2 LOCAÇÃO
 - 1.2.1 Nível de referência
 - 1.2.1.1 definir o nível de referência

- 1.2.2 Gabarito
 - 1.2.2.1 Executar gabarito em tábua corrida
 - 1.2.2.2 Executar gabarito em cavalete
- 1.2.3 Transferência de eixos
 - 1.2.3.1 Transferir eixos com a equipe de obra
 - 1.2.3.2 Transferir eixos com auxílio de topografia
- 1.3 FUNDAÇÕES
 - 1.3.1 Fundações Diretas
 - 1.3.1.1 Execução das sapatas
 - 1.3.1.2 Execução das vigas baldrame
 - 1.3.2 Fundações Indiretas
 - 1.3.2.1 Execução das estacas nos eixos 1 e 2
 - 1.3.2.2 Execução das estacas nos eixos 3 e 4
- 1.4 SUPERESTRUTURA
 - 1.4.1 Colunas
 - 1.4.1.1 Executar formas de colunas
 - 1.4.1.2 Executar ferragem de colunas
 - 1.4.2 Vigas
 - 1.4.2.1 Executar formas de vigas
 - 1.4.2.2 Executar ferragens de vigas
 - 1.4.3 Lajes
 - 1.4.3.1 Executar formas de lajes
 - 1.4.3.2 Executar ferragem de lajes
- 1.5 ALVENARIA
 - 1.5.1 Alvenarias Externas
 - 1.5.1.1 Assentamento de alvenaria de tijolo cerâmico 14,5x19x19
 - 1.5.1.2 Assentamento de alvenaria de blocos de concreto 14x19x39
 - 1.5.2 Alvenarias Internas
 - 1.5.2.1 Assentamento de alvenaria de tijolo cerâmico 14,5x19x19
 - 1.5.2.2 Assentamento de alvenaria de tijolo cerâmico 11,5x19x19
- 1.6 PISOS
 - 1.6.1 Contrapiso
 - 1.6.1.1 Execução de contrapiso h=6cm
 - 1.6.1.2 Execução de contrapiso h=8cm

- 1.6.2 Pisos Cerâmicos
 - 1.6.2.1 Assentamento de cerâmicas 60x60cm
 - 1.6.2.2 Assentamento de cerâmicas 20x120cm
- 1.7 REVESTIMENTOS
 - 1.7.1 Revestimento de paredes internas
 - 1.7.1.1 Execução de chapisco
 - 1.7.1.2 Execução de reboco
 - 1.7.1.3 Assentamento de Azulejos
 - 1.7.2 Revestimentos de paredes externas
 - 1.7.2.1 Execução de chapisco
 - 1.7.2.2 Execução de reboco
 - 1.7.2.3 Assentamento de Azulejos
- 1.8 ESQUARIAS
 - 1.8.1 Esquadrias em PVC
 - 1.8.1.1 Colocação das janelas PVC
 - 1.8.1.2 Colocação das portas PVC
 - 1.8.2 Esquadrias de Madeira
 - 1.8.2.1 Colocação de portas internas
 - 1.8.2.2 Colocação de portas externas
- 1.9 PINTURA
 - 1.9.1 Pintura de alvenarias
 - 1.9.1.1 Pintura de alvenaria interna
 - 1.9.1.2 Pintura de alvenaria externa
 - 1.9.2 Pintura de esquadrias
 - 1.9.2.1 Pintura de esquadrias de madeira
- 1.10 INSTALAÇÕES
 - 1.10.1 Instalações Elétricas
 - 1.10.1.1 Abertura de rasgos e tubulações embutidas
 - 1.10.1.2 Instalação de reservatório e ligações
 - 1.10.1.3 Instalações de louças, metas e acessórios
 - 1.10.2 Instalações Hidráulicas
 - 1.10.2.1 Abertura de rasgos e tubulações embutidas
 - 1.10.2.2 Passagem de cabos elétricos
 - 1.10.2.3 Instalação de quadros e módulos
 - 1.10.2.4 Instalação de luminárias

ANEXO G – Planilha De Composição De Preços Unitários

LOGO DA EMPRESA	ESTIMATIVA DE RECURSO DA ATIVIDADE				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA

Cód. da Atividade	Atividade	Unidade	Quantidade

MATERIAIS					
Cód. do Recurso	Descrição do Recurso	Unidade	Quantidade	Preço Uni.	Preço Tot.
				TOTAL=	

EQUIPAMENTOS					
Cód. do Recurso	Descrição do Recurso	Unidade	Quantidade	Preço	Preço Tot.
				TOTAL=	

MÃO DE OBRA					
Cód. do Recurso	Descrição do Recurso	Unidade	Quantidade	Preço	Preço Tot.
			SUBTOTAL=		
			ENCARGOS SOCIAIS=		
			TOTAL=		

OBSERVAÇÃO:

ANEXO H – Planilha De Cálculo Do BDI E Do Preço De Venda

LOGO DA EMPRESA	PREÇO DE VENDA E BENEFÍCIOS E DESPESA INDIRETAS				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA

DADOS DO CLIENTE

CLIENTE: _____
 E-MAIL: _____ TELEFONE: _____
 ENDEREÇO: _____
 BAIRRO: _____ CIDADE: _____ CEP: _____

BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS - BDI

DEFINIÇÃO: O BDI representa o rateio dos custos das obras não discriminados na Planilha de Quantidades e Preços Unitários (definidos como Custos Indiretos) aplicado sobre os Custos Unitários Diretos dos Serviços.

VARIÁVEIS		VALOR PERCENTUAL	BDI
1 -	Custo Financeiro (CF)	= 0,00%	$\left(\frac{(1+CF)X(1+AC)X(1+(S+G+MI))X(1+LB)}{(1-T)} \right) - 1$
2 -	Administração Central (AC)	= 0,00%	
3 -	Seguros (S)	= 0,00%	
4 -	Garantias (G)	= 0,00%	0,00%
5 -	Margem de Incerteza (MI)	= 0,00%	
6 -	Tributos sobre a Nota Fiscal (T)	= 0,00%	
7 -	Lucro Bruto (LB)	= 0,00%	

PREÇO DE VENDA - PV

VARIÁVEIS		VALOR REAL	PV
1 -	Custo Direto (CD)	= 0	$PV = (CD \times (1 + BDI))$
2 -	1+BDI	= 0,0000	R\$0,00

Observação: _____

ANEXO I – Planilha De Produtividade

LOGO DA EMPRESA	ACOMPANHAMENTO DE PRODUTIVIDADE				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA

CLIENTE: _____
 E-MAIL: _____ TELEFONE: _____
 ENDEREÇO: _____
 BAIRRO: _____ CIDADE: _____ CEP: _____

DATA	AMBIENTE	EQUIPE	HORAS TRABALHADAS	EXECUTADO	PRODUÇÃO

OBS: _____

Transporte vertical:	<input type="checkbox"/>	Elevador	<input type="checkbox"/>	Guincho de coluna	<input type="checkbox"/>	Outro
Mão de obra:	<input type="checkbox"/>	Própria	<input type="checkbox"/>	Subempreitada	<input type="checkbox"/>	Outro

ANEXO J – Planilha De Atividade Sucessoras E Predecessoras

ANEXO K – Modelo De Cronograma Físico E Financeiro

ANEXO L – Plano De Gestão Da Construção

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 1 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

CONTROLE DE REVISÕES

ITEM	DESCRIÇÃO DA REVISÃO	DATA	Nº REVISÃO

_____ Assinatura de quem emitiu	_____ Assinatura de quem aprovou
------------------------------------	-------------------------------------

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 2 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

Sumário

1.	Objetivo	6
2.	Responsabilidade.....	6
3.	Organograma da equipe.....	6
4.	Atribuições e responsabilidades da equipe.....	7
4.1.	Engenheiro	7
4.2.	Mestre de Obras	8
4.3.	Encanador	9
4.4.	Eletricista	10
4.5.	Pedreiro.....	11
4.6.	Armador	11
4.7.	Carpinteiro	12
4.8.	Ladrilheiro	13
4.9.	Ajudante.....	13
5.	Tabela de materiais.....	15
5.1.	Barras de aço para armaduras de concreto.....	15
5.2.	Concreto Usinado	16
5.3.	Cimento Portland (saco)	17
5.4.	Argamassa Colante	18
5.5.	Areia	19
5.6.	Brita	20
5.7.	Cal Hidratada.....	21
5.8.	Blocos de Concreto.....	22
5.9.	Bloco Cerâmico	23
5.10.	Cerâmica	24
5.11.	Caixilhos de Madeira	25
5.12.	Esquadrias.....	26
5.13.	Tubos e Conexões Hidráulicas de PVC	27
5.14.	Madeira Serrada.....	28
5.15.	Porta de Madeira Tipo Chapeada.....	29
5.16.	Granito	30
5.17.	Gesso em Saco	31
5.18.	Fechaduras e acessórios	32

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 3 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

5.19.	Tintas	33
5.20.	Fios	34
5.21.	Louças Sanitárias	35
5.22.	Eletrodutos e Caixas Elétricas	36
5.23.	Telhas.....	37
5.24.	Emulsão Asfáltica.....	38
5.25.	Placas de Gesso.....	39
5.26.	Vidro	40
6.	Fluxograma dos processos de Construção civil	41
6.1.	Serviços preliminares.....	42
6.2.	Locação	43
6.3.	Fundação Direta	44
6.4.	Fundação Indireta	45
6.5.	Forma.....	46
6.6.	Armaduras	47
6.7.	Concretagem.....	48
6.8.	Desforma	49
6.9.	Preparo Argamassa.....	50
6.10.	Alvenaria de vedação	51
6.11.	Contrapiso	52
6.12.	Revestimento argamassado de Fachada, teto e parede.....	53
6.13.	Revestimento cerâmico – Argamassa colante	54
6.14.	Outros revestimentos, lâminas, carpet, pedras, vidrotel, e mais	55
6.15.	Ramal de entrada – Elétrico	56
6.16.	Tubulações, quadros e caixas	57
6.17.	Fiações.....	58
6.18.	Tomadas, luminárias, interruptores, etc.	59
6.19.	Desvio de prumadas	60
6.20.	Pára-Raios	61
6.21.	Instalações Telefônicas.....	62
6.22.	Ramal de entrada – Hidráulico	63
6.23.	Ramais	64
6.24.	Colunas.....	65
6.25.	Recalque	66

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 4 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

6.26.	Barrilete	67
6.27.	Coletores de esgoto	68
6.28.	Colocação de portas.....	69
6.29.	Colocação de janelas	70
6.30.	Colocação de forros.....	71
6.31.	Impermeabilização – Cristalizante	72
6.32.	Impermeabilização – Membrana / Mantas	73
6.33.	Pintura – Paredes internas	74
6.34.	Pintura – Fachada	75
6.35.	Pintura – Teto	76
6.36.	Pintura – Portas, vistas e rodapés	77
6.37.	Pintura – Escadas, garagens e ante-câmara	78
6.38.	Corrimão.....	79
6.39.	Cobertura	80
6.40.	Limpeza	81
6.41.	Montagem Elevadores	82
7.	Descrição da Inspeção dos Serviços.....	83
7.1.	Serviços Preliminares	83
7.2.	Locação	83
7.3.	Fundação Direta	84
7.4.	Fundação Indireta	84
7.5.	Forma.....	84
7.6.	Armaduras	85
7.7.	Concretagem.....	86
7.8.	Desforma	87
7.9.	Preparo de Argamassas	87
7.10.	Alvenaria de Vedação	88
7.11.	Contra piso	88
7.12.	Fachada, Teto e Parede.....	89
7.13.	Revestimento Cerâmico – Argamassa Colante	89
7.14.	Outros Revestimentos.....	90
7.15.	Ramal de Entrada/Elétrico.....	90
7.16.	Tubulações, Quadros e Caixas	90
7.17.	Fiações.....	91

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 5 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

7.18.	Tomadas, Luminárias, Interruptores, etc.....	91
7.19.	Desvio de Prumadas	92
7.20.	Pára-Raios	92
7.21.	Instalações Telefônicas.....	93
7.22.	Instalações Hidro-Sanitárias.....	93
7.23.	Colocação de Portas/Janelas.....	94
7.24.	Colocação de Forros	95
7.25.	Impermeabilização	95
7.26.	Pinturas	96
7.27.	Coberturas	97
7.28.	Elevador.....	98
8.	Diretrizes para elaboração do PGRS	98
9.	Layout do Canteiro de Obras.....	103
10.	Planilhas de Controle.....	106

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 6 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

1. Objetivo

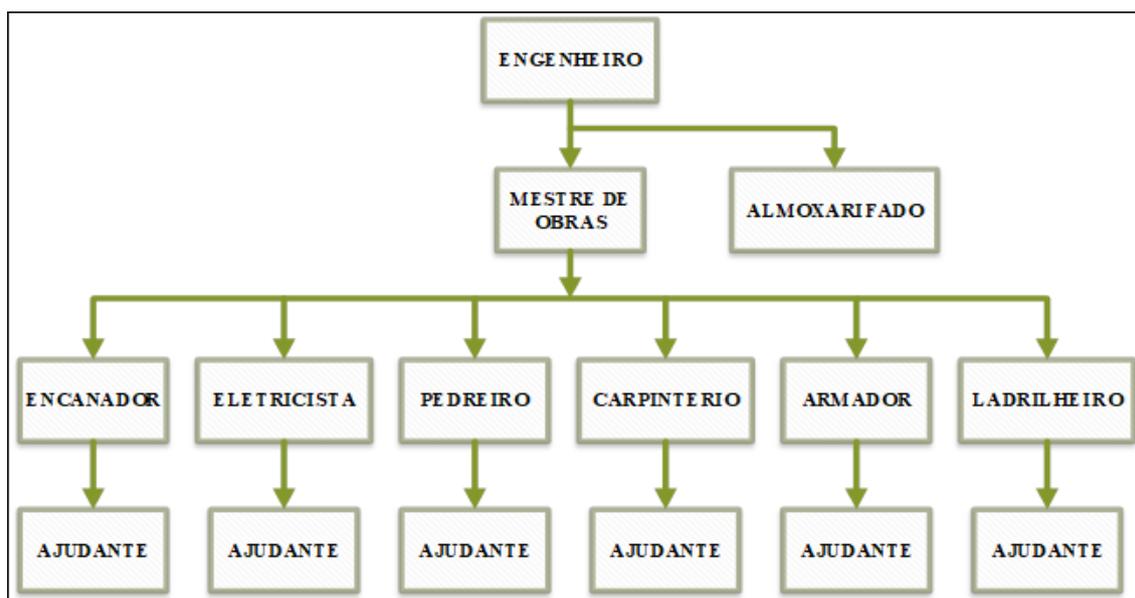
Este manual descreve o plano de gestão da construção, nele temos o organograma da equipe, as atribuições e responsabilidade de cada integrante da equipe, os fluxogramas de execução dos processos de construção civil, a tabela de materiais e as ferramentas de controle.

2. Responsabilidade

A responsabilidade pelo cumprimento desse plano é do Engenheiro ou Responsável, Mestre de Obra, Técnico de Segurança e Almojarife.

3. Organograma da equipe

Organograma representa a estrutura organizacional da equipe de obras. Esse organograma se conecta ao organograma da empresa.



LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 7 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

4. Atribuições e responsabilidades da equipe

Documentos que apresentam os cargos, responsabilidades, relações de subordinações bem como requisitos e qualidades desejáveis para cada função da equipe na obra.

4.1. Engenheiro

SUPERIOR IMEDIATO: Depende de quem é seu superior no organograma da empresa	SUBORDINADO DIRETO: Mestre de Obras
SUBSTITUI: Mestre de Obras	SUBSTITUÍDO POR: Depende de quem é seu superior no organograma da empresa

Atribuições e responsabilidades:

Realiza estudos no local das obras, inspecionando e analisando a situação de cada área visitada, confeccionando croquis de localização e indicando as alternativas viáveis, a fim de fornecer subsídios para a preparação de plantas e especificações relativas à construção, reparação e à conservação de obras civis;

Executa esboços e desenhos técnicos estruturais, seguindo plantas, esquemas e especificações técnicas, utilizando instrumentos de desenho, para orientar os trabalhos de construção, manutenção e reparo de obras de engenharia civil;

Prepara estimativas detalhadas sobre quantidades e custos de materiais e mão de obra, efetuando os cálculos pertinentes, para fornecer os dados necessários à elaboração de proposta de execução das obras; promove a inspeção dos materiais, estabelecendo os testes a serem realizados, conforme a espécie e o emprego de cada material, para controlar a qualidade, de acordo com a observância às especificações;

Inspecciona as obras, acompanhando a realização dos trabalhos e verificando se estão sendo executados de acordo com o projeto e normas técnicas, para detectar

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 8 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

possíveis irregularidades, providenciar as devidas correções e assegurar a perfeita execução;

Procede à identificação e resolução de problemas surgidos dentro da sua área de competência, aplicando seus conhecimentos teóricos e práticos, para assegurar o desenvolvimento normal dos trabalhos;

Avalia danos causados por construções, em benfeitorias ou plantações, realizando inspeção no local, para fornecer subsídios ao processo de indenização dos proprietários atingidos pela execução dessas construções.

Pode programar a construção, reparos e manutenção de áreas verdes e pátios, visando a conservação e melhoria do ambiente físico.

Requisitos:

- Ser engenheiro civil ou arquiteto;
- Ser hábil com desenho e projetos;
- Experiência em execução de obras;
- Posição de liderança;
- Autocad;
- Microsoft office.

4.2. Mestre de Obras

SUPERIOR IMEDIATO: Engenheiro	SUBORDINADO DIRETO: Demais operários da obra
SUBSTITUI: Pedreiro	SUBSTITUÍDO POR: Engenheiro

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 9 de 122
--------------------	----------------------------------	----------------------------

Atribuições e responsabilidades:

Organiza e supervisiona, numa construção civil, as atividades dos trabalhadores sob suas ordens, distribuindo, coordenando e orientando as diversas tarefas, para assegurar o desenvolvimento do processo de execução das obras dentro dos prazos, normas e especificações estabelecidas.

Porém as desenvolve numa obra de construção civil, como seja, construção, reparação e demolição de edifício, execução de obras hidráulicas ou em serviços similares.

Pode especializar-se em determinado setor de obra.

Requisitos :

- Experiência profissional;
- Liderança em equipe.

4.3. Encanador

SUPERIOR IMEDIATO: Mestre de Obras	SUBORDINADO DIRETO: Ajudante
SUBSTITUI: Ajudante	SUBSTITUIDO POR: Mestre de Obras

Atribuições e responsabilidades:

Monta, instala e conserva sistemas de tubulações de material metálico ou não-metálico, de alta ou baixa pressão, marcando, unindo e vedando tubos, roscando-os, soldando-os ou furando-os, com furadeira, esmeriladores, prensa dobradeira, maçarico e outros dispositivos mecânicos, para possibilitar a condução de ar, água, gás, vapor,

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 10 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

petróleo e outros fluidos, na indústria, residências e outros locais, assim como a implantação de redes de esgotos e outras similares

Requisitos :

- Experiência profissional;
- Leitura de plantas e croquis.

4.4.Eletricista

SUPERIOR IMEDIATO: MESTRE DE OBRAS	SUBORDINADO DIRETO: AJUDANTE
SUBSTITUI: AJUDANTE	SUBSTITUIDO POR: MESTRE DE OBRAS

Atribuições e responsabilidades:

Os trabalhadores compreendidos neste subgrupo montam, ajustam, instalam, mantêm aparelhos e equipamentos elétricos e eletrônicos, como motores, dínamos, instrumentos, aparelhos transmissores e receptores de sinais; aparelhos eletrodomésticos, computadores e equipamentos auxiliares, e aparelhos de controle e regulação de corrente;

Montam e mantêm as instalações elétricas de residências, fábricas e outros estabelecimentos

Instalam e mantêm as redes de linhas elétricas, telefônicas e telegráficas e seu equipamento auxiliar.

Requisitos :

- Experiência profissional;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 11 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Leitura de plantas e croquis.

4.5. Pedreiro

SUPERIOR IMEDIATO: Mestre de Obras	SUBORDINADO DIRETO: Ajudante
SUBSTITUI: Ajudante	SUBSTITUIDO POR: Mestre de Obras

Atribuições e responsabilidades:

Executa trabalhos de alvenaria, concreto e outros materiais guiando-se por orientação do mestre de obras, baseando-se em desenhos, esquemas e especificações e utilizando processos e instrumentos pertinentes ao ofício, para construir, reformar ou reparar prédios e obras similares.

Requisitos :

- Experiência profissional;
- Leitura de plantas e croquis.

4.6. Armador

SUPERIOR IMEDIATO: Mestre de Obras	SUBORDINADO DIRETO: Ajudante
SUBSTITUI: Ajudante	SUBSTITUIDO POR: Mestre de Obras

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 12 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Atribuições e responsabilidades:

Efetua trabalhos em concreto armado, colocando ferragens no interior das fôrmas, para construir colunas, vigas e lajes e outros elementos estruturais

Monta as armações de ferro, cortando, curvando e unindo vergalhões com a ajuda de ferramentas manuais, máquinas e outros utensílios, para armar, sustentar e reforçar estruturas de concreto.

Requisitos:

- Experiência profissional;
- Leitura de plantas e croquis.

4.7. Carpinteiro

SUPERIOR IMEDIATO: Mestre de Obras	SUBORDINADO DIRETO: Ajudante
SUBSTITUI: Ajudante	SUBSTITUÍDO POR: Mestre de Obras

Atribuições e responsabilidades:

Constrói, encaixa e monta, no local das obras, as estruturas de madeira dos edifícios e obras similares, utilizando processos e ferramentas adequadas, para compor tesouras, armações de telhado, andaimes e outros elementos afins.

Constrói fôrmas de concreto, cortando, desbastando e armando peças de madeira, para permitir seu uso na moldagem de estrutura de concreto

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 13 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Requisitos:

- Experiência profissional;
- Leitura de plantas e croquis.

4.8.Ladrilheiro

SUPERIOR IMEDIATO: Mestre de Obras	SUBORDINADO DIRETO: Ajudante
SUBSTITUI: Ajudante	SUBSTITUÍDO POR: Mestre de Obras

Atribuições e responsabilidades:

Os trabalhadores deste grupo de base revestem paredes, pavimentos, muros e outras partes de edificações com ladrilhos, pastilhas, mármore e cerâmicas.

Revestem pavimentos ou paredes com ladrilhos, azulejos ou cerâmicas.

Revestem pavimentos, paredes ou colunas com pastilha ou material similar.

Revestem pavimentos, paredes, colunas ou tetos com mármore;

Instalam painéis de mosaicos para decorar pisos, paredes ou outras superfícies;

Requisitos:

- Experiência profissional;
- Leitura de plantas e croquis.

4.9.Ajudante

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 14 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

SUPERIOR IMEDIATO: Profissionais Acima Citados	SUBORDINADO DIRETO: Não há
SUBSTITUI: Demais ajudantes	SUBSTITUIDO POR: Demais profissionais da Obra

Atribuições e responsabilidades:

Executa tarefas auxiliares na construção civil, tais como: escavar valas, transportar e/ou misturar materiais, arrumar e limpar obras e montar e desmontar armações, valendo-se de esforço físico e observando as ordens, para auxiliar a construção ou reforma de prédios, estradas, pontes e outras.

Efetua a carga, transporte e descarga de materiais, servindo-se das próprias mãos e/ou utilizando carrinhos de mão e ferramentas manuais, para possibilitar a utilização ou remoção daqueles materiais.

Escava valas e fossas, retirando terras e pedras com pás, enxadas, picaretas e outras ferramentas manuais, para permitir a execução de fundações, o assentamento de canalizações ou obras similares.

Mistura os componentes da argamassa, utilizando instrumentos manuais ou mecânicos, para permitir sua aplicação em locais apropriados.

Limpa e arruma peças, utilizando material adequado, para possibilitar a aplicação das mesmas.

Auxilia a montar e a desmontar andaimes e outras armações, levantando e baixando peças com cordas e escorando as partes que estão sendo instaladas, para possibilitar a execução das estruturas.

Pode auxiliar pedreiros, carpinteiros, armadores, eletricitas, encanadores, entre outros, na montagem e desmontagem de uma construção ou obras similares.

Requisitos:

- Experiência profissional;
- Acatar ordens dos superiores.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 15 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

5. Tabela de materiais

A tabela de materiais apresenta as informações referentes a determinação de lotes, as especificações necessárias a serem informadas no processo de compra, as verificações e ensaios a serem feitos quando do recebimento dos materiais e as orientações referentes ao armazenamento dos materiais.

5.1. Barras de aço para armaduras de concreto

Determinação dos lotes:

- Os lotes serão formados por feixes segundo o diâmetro das barras.

Especificações para compra:

- Informar o peso ou o número de barras;
- Informar o diâmetro das barras;
- Informar o Tipo do aço (CA-50 ou CA-60).

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar o comprimento das barras;
- Verificar se o aço está isento de impurezas e corrosão;
- Verificar a quantidade de barras;
- Se o aço for cortado e dobrado, fazer conferência com romaneio.

Orientações para armazenamento:

- O aço deve ser armazenado em ambientes protegidos de intemperes;
- O aço deve ser armazenado sobre caibros de madeira;
- O aço deve ser separado por diâmetro;
- O aço deve ser identificado.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 16 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

5.2. Concreto Usinado

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão;

Especificações para compra:

- Informar a data e o endereço da concretagem;
- Informar a Resistência característica do concreto à compressão na idade estabelecida;
- Informar a Consistência expressa pelo abatimento de tronco do cone (Slump);
- Informar o diâmetro do agregado graúdo;
- Informar a necessidade de bombeamento e o tipo mais adequado;
- Informar o volume que deve vir em cada carga

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar se as características prescritas na nota fiscal estão de acordo com o especificado na ordem de compra;
- Verificar o endereço e o nome do comprador;
- Verificar se o lacre não apresenta violação;
- Verificar se o número do lacre confere com o prescrito na nota;
- Verificar a hora do término de adição de água na usina;
- Realizar o Slump test para verificar a trabalhabilidade;
- Moldar corpos de prova em um número de 3 exemplares, 1 para rompimento ao 7º dia, 1 para rompimento ao 28º dia e 1 para verificar em idades posteriores se não alcançada a resistência necessária aos 28 dias;
- Evitar adicionar água no caminhão sem a orientação da usina ou responsável;
- Os caminhões que não atendem as especificações acima devem ser devolvidos ao fornecedor.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 17 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Cura:

- Após o lançamento e apresentando resistência superficial deve ser iniciada a cura do concreto;
- A cura pode ser por molhagem constante, Aspersão, Irrigação, Alagamento, Cobertura com tecidos/mantas úmidas ou cura química.

Tempo mínimo de cura do concreto conforme a relação água-cimento e o tipo de cimento:

TIPO DE CIMENTO	RELAÇÃO ÁGUA-CIMENTO			
	0,35	0,55	0,65	0,70
CP I e II-32	2 dias	3 dias	7 dias	10 dias
CP IV-32	2 dias	3 dias	7 dias	10 dias
CP III-32	2 dias	5 dias	7 dias	10 dias
CPI e II-40	2 dias	3 dias	5 dias	5 dias
CP V-ARI	2 dias	3 dias	5 dias	5 dias

5.3.Cimento Portland (saco)

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Marca;
- Tipo de cimento desejado pela obra (CPI, CPII (comum), CPIII, CPIV ou CPV);
- Classe do cimento desejado pela obra (32 ou 40);
- Quantidade pelo número de sacos e pelo peso do saco.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade de marca;
- Verificar o nome do fabricante;
- Verificar o tipo e a classe do cimento;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 18 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Verificar se à selo de qualidade ABCP ou outro;
- Verificar prazo de validade de acordo com ordem de compra;
- Os sacos devem estar em bom estado de conservação, não apresentando rasgos, furos, umidade, manchas por impregnação e material empedrado;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- Os sacos rejeitados deverão ser devolvidos ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Os sacos devem ser armazenados por um período máximo de 30 dias;
- O armazenamento deve ser em local fechado e isento de umidade;
- O armazenamento deve ser sobre estrado de madeira garantindo que os sacos mantenham afastamento do piso e das paredes em no mínimo 30cm;
- As pilhas devem ter no máximo 10 sacos;
- O consumo deve ser do tipo FIFO (First In, First Out - primeiro que entra, primeiro que sai);
- As pilhas devem ser identificadas.

5.4.Argamassa Colante

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Marca;
- Tipo de Argamassa desejado pela obra (revestimento interno, externo, tetos, fachadas, etc.);
- Quantidade pelo número de sacos e pelo peso do saco.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade de marca;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 19 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Verificar o nome do fabricante;
- Verificar o tipo e a classe da argamassa colante verificar se à selo de qualidade;
- Verificar prazo de validade de acordo com ordem de compra;
- Os sacos devem estar em bom estado de conservação, não apresentando rasgos, furos, umidade, manchas por impregnação e material empedrado;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- Os sacos rejeitados deverão ser devolvidos ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- O armazenamento deve ser em local fechado e isento de umidade;
- O armazenamento deve ser sobre estrado de madeira garantindo que os sacos mantenham afastamento do piso e das paredes em no mínimo 30cm;
- As pilhas devem ter no máximo 20 sacos;
- O consumo deve ser do tipo FIFO (First In, First Out - primeiro que entra, primeiro que sai);
- As pilhas devem ser identificadas.

5.5. Areia

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Tipo de areia desejada pela obra (fina, média ou grossa);
- Informar a quantidade necessária;
- Informar o dia e a hora da entrega;
- Aviso informando que o material será cubado em obra.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade da granulometria de acordo com a ordem de compra;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 20 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Observar a cor do material entregue;
- Verificar se a areia está isenta de impurezas, inchamento ou outros materiais estranhos;
- Realizar a cubagem do material para verificação da quantidade recebida;
- A areia rejeitada deverá ser devolvida ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- A areia deve ser deposita em local limpo;
- O depósito de ser com baias cercadas com capacidade para armazenar a quantidade necessária;
- Se possível as baias devem receber piso em lastro de concreto para evitar a contaminação da areia;
- As baias devem ser identificadas pela granulometria do material;
- As baias devem estar próximas da central de produção de argamassa;
- A areia deve ser armazenada e protegida de intemperes com materiais plásticos.

5.6.Brita

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Classificação granulometria desejada pela obra (brita 0, 1, 2, etc.);
- Informar a quantidade necessária em massa ou volume;
- Informar o dia e a hora da entrega;
- Aviso informando que o material será cubado em obra.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade da granulometria de acordo com a ordem de compra;
- Observar a cor do material entregue;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 21 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Verificar se a ausência de impurezas ou outros materiais estranhos;
- Realizar a cubagem do material para verificação da quantidade recebida;
- A brita rejeitada deverá ser devolvida ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- A brita deve ser deposita em local limpo;
- O depósito de ser com baias cercadas com capacidade para armazenar a quantidade necessária;
- Se possível as baias devem receber piso em lastro de concreto para evitar a contaminação da brita;
- As baias devem ser identificadas pela granulometria do material;
- As baias devem estar próximas da central de produção de argamassa
- A brita deve ser armazenada e protegida de intemperes com materiais plásticos.

5.7.Cal Hidratada

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Marca;
- Tipo de cal desejado pela obra (CH-I, CH-II ou CH-III);
- Quantidade pelo número de sacos e pelo peso do saco.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade de marca;
- Verificar o nome do fabricante;
- Verificar o tipo da cal;
- Verificar se há selo de qualidade ABPC ou outro;
- Verificar prazo de validade de acordo com ordem de compra;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 22 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Os sacos devem estar em bom estado de conservação, não apresentando rasgos, furos, umidade, manchas por impregnação e material empedrado;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- Os sacos rejeitados deverão ser devolvidos ao fornecedor;

Orientações para armazenamento:

- Os sacos devem ser armazenados por um período máximo de 30 dias;
- O armazenamento deve ser em local fechado e isento de umidade;
- O armazenamento deve ser sobre estrado de madeira garantindo que os sacos mantenham afastamento do piso e das paredes em no mínimo 30cm;
- As pilhas devem ter no máximo 15 sacos;
- O consumo deve ser do tipo FIFO (First In, First Out - primeiro que entra, primeiro que sai);
- As pilhas devem ser identificadas.

5.8.Blocos de Concreto

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão;
- A amostra é definida escolhendo aleatoriamente 20 blocos do lote.

Especificações para compra:

- Dimensões;
- Resistência;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Conferir as dimensões conforme ordem de compra em apenas 10 unidades da amostra;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 23 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Verificar possíveis existências de trincas, quebras de pontas, fraturas e irregularidades na amostra;
- A planicidade das faces e o esquadro serão verificados em todas as 20 unidades da amostra com uma régua e um esquadro metálicos, não sendo aceitos valores superiores a 3mm;
- Todo o lote deverá ser contado para conferência da quantidade;
- Rejeitar o lote caso seja encontrado mais de 2 peças defeituosas.

Orientações para armazenamento:

- Todo o estoque deverá ser armazenado em pilhas de no máximo 2 metros de altura;
- O armazenamento deve ser próximo do local de transporte;
- As pilhas devem ser protegidas de intemperes com materiais plásticos;
- As pilhas devem ser identificadas.

5.9.Bloco Cerâmico

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão;
- A amostra é definida escolhendo aleatoriamente 24 blocos do lote.

Especificações para compra:

- Dimensões;
- Resistência;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Conferir as dimensões conforme ordem de compra em apenas 12 unidades da amostra;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 24 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Verificar possíveis existências de trincas, quebras, deformações e não uniformidades de cor dos blocos na amostra;
- A planicidade das faces e o esquadro serão verificados em todas as 24 unidades da amostra com uma régua e um esquadro metálicos, não sendo aceitos valores superiores a 3mm;
- Todo o lote deverá ser contado para conferência da quantidade;
- Rejeitar o lote caso seja encontrado mais de 8 peças defeituosas da amostra.

Orientações para armazenamento:

- Todo o estoque deverá ser armazenado em pilhas de no máximo 2 metros de altura;
- O armazenamento deve ser próximo do local de transporte;
- As pilhas devem ser protegidas de intemperes com materiais plásticos;
- As pilhas devem ser identificadas.

5.10. Cerâmica

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Marca;
- Modelo;
- Dimensões;
- Coeficiente de abrasão;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade de marca;
- Verificar cor, tonalidade e coeficiente de abrasão;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 25 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Observar a identificação do número do lote de fabricação;
- Observar o aspecto das embalagens observando possíveis existências de trincas, quebras, manchas e irregularidades nas peças;
- Todo o lote deverá ser contado para conferência da quantidade;
- As peças rejeitadas deverão ser devolvidas ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- As caixas deverão ser armazenadas em local fechado e isento de umidade;
- Todo o estoque deverá ser armazenado em pilhas de no máximo 1,5 metros de altura acondicionada sobre estrado de madeira;
- O armazenamento deve ser próximo do local de transporte;
- As pilhas devem ser identificadas.

5.11. Caixilhos de Madeira

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão;
- O lote não deve exceder 500 conjuntos de caixilhos;
- Se a entrega exceder 500 conjuntos dividir cada lote em partes iguais.

Especificações para compra:

- Dimensões;
- Espécie;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade das dimensões de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a espécie de acordo com a ordem de compra;
- Observar possíveis existências de rachaduras, nós ou brancos nas faces aparentes;
- Observar encurvamento e cantos vivos lascados;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 26 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Deve-se contar todo o lote para a conferência da quantidade;
- As peças rejeitadas deverão ser devolvidas ao fornecedor para reposição.

Orientações para armazenamento:

- Os caixilhos devem ser armazenados em local coberto e isento de umidade;
- Os caixilhos devem ser empilhados sobre estrados;
- Os caixilhos devem ser empilhados de forma a evitar encurvamentos ou outros danos;
- Os caixilhos devem ser identificados.

5.12. Esquadrias

Determinação dos lotes:

- Um lote será formado pela quantidade de material entregue na obra;

Especificações de compra:

- Dimensões;
- Material;
- Quantidade;
- Modelo.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar o modelo;
- Verificar o material do acabamento;
- Verificar a conformidade das dimensões de acordo com ordem de compra;
- Observar possíveis existências de riscos, manchas, peças amassadas, empenadas e fora do esquadro;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- As peças rejeitadas deverão ser devolvidas ao fornecedor para reposição.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 27 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Orientações para armazenamento:

- As peças devem ser armazenados em local coberto e isento de umidade;
- As peças devem ser empilhados justapostas;
- As peças devem ser empilhadas na posição vertical;
- As peças devem ser apoiadas sobre pontaletes ou paletes, evitando contato com o solo;
- As peças devem ser identificadas.

5.13. Tubos e Conexões Hidráulicas de PVC

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações de compra:

- Diâmetro;
- Tipo;
- Marca;
- Classe;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade do diâmetro, tipo, marca e classe de acordo com ordem de compra;
- Observa se os tubos e conexões apresentam cor uniforme;
- Observar se os tubos e conexões apresentam seção regular, sem achatamentos ou deformações;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- As peças rejeitadas deverão ser devolvidas ao fornecedor para reposição.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 28 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Orientações para armazenamento:

- Os tubos deverão ser armazenados e separados pelo material, diâmetro e pela classe;
- Os tubos devem ser armazenados em pilhas de até 1 metro de altura;
- Os tubos devem ser armazenados em local protegido de intempéries;
- As conexões deverão ser armazenadas em local protegido de intempéries;
- As conexões devem ser separadas por tipo, diâmetro, material e classe;
- As pilhas de tubos e as prateleiras de armazenagem das conexões devem ser identificadas.

5.14. Madeira Serrada

Determinação dos lotes:

- Um lote será formado pela quantidade de peças da mesma espécie, tipo e comprimento.

Especificações para compra:

- Dimensões;
- Espécie de madeira;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade das dimensões de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a espécie das madeiras de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a possível existência de falhas, rachaduras, fendas e fissuras nas peças;
- Deve-se contar todo o lote para a conferência da quantidade;
- As peças rejeitadas deverão ser devolvidas ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Todo o estoque deve ser separado pelo tipo de madeira e pela bitola;
- Armazenar sobre caibros em quantidade suficiente para evitar encurvamento;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 29 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Armazenar em local coberto livre de intempéries principalmente umidade e radiação solar;
- Os estoques devem ser identificados;
- O estoque deve ter altura suficiente que mantenha segurança.

5.15. Porta de Madeira Tipo Chapeada

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Tonalidade;
- Espécie da madeira;
- Dimensões;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade da cor de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a espécie de acordo com a ordem de compra;
- Verificar as dimensões de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a possível existência de falhas, rachaduras, fendas e fissuras nas peças;
- Observar possíveis existências de riscos, manchas, peças amassadas, empenadas e fora do esquadro principalmente para peças com acabamento em verniz incolor;
- Deve-se contar todo o lote para a conferência da quantidade;
- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- As portas devem ser armazenadas na posição horizontal em pilhas de até 1,5 metros de altura (aproximadamente 40 portas);
- Todo o estoque deve ser separado por dimensões;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 30 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Armazenar sobre caibros em quantidade suficiente para evitar encurvamento;
- Armazenar em local coberto livre de intempéries principalmente umidade e radiação solar;
- Os estoques devem ser identificados.

5.16. Granito

Determinação dos lotes:

- Um lote é definidor por uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Dimensões da peça
- Dimensões da pingadeira;
- Tipo;
- Tonalidade;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade das dimensões, espessura, esquadro, tipo, cor e tonalidade de acordo com a ordem de compra;
- Verificar as dimensões das pingadeiras de acordo com a ordem de compra;
- Verificar se as peças estão em bom estado de conservação não apresentando quinas quebradas, trincas e ranhuras;
- Deve-se contar todo o lote para verificação da quantidade;
- As peças rejeitadas deverão ser devolvidas ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries e do contato com o solo;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 31 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Armazenar sobre barrotes de madeira espaçados suficiente a manter a integridade da peça;
- Armazenar face polida com face polida;
- Todo o estoque deve ser separado por dimensões;
- Os estoques devem ser identificados.

5.17. Gesso em Saco

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações de compra:

- Marca;
- Fabricante;
- Tipo;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade da marca e fabricante de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade do tipo de acordo com a ordem de compra;
- Os sacos devem estar em bom estado de conservação, não apresentando rasgos, furos, umidade, manchas por impregnação e material empedrado;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Os sacos devem ser armazenados por um período máximo de 30 dias;
- O armazenamento deve ser em local fechado e isento de umidade;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 32 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- O armazenamento deve ser sobre estrado de madeira garantindo que os sacos mantenham afastamento do piso e das paredes em no mínimo 30cm;
- As pilhas devem ter no máximo 15 sacos;
- O consumo deve ser do tipo FIFO (First In, First Out - primeiro que entra, primeiro que sai);
- As pilhas devem ser identificadas.

5.18. Fechaduras e acessórios

Determinação dos lotes:

- Um lote será definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Marca;
- Cor;
- Tipo;
- Modelo;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade de marca de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade da cor de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade do tipo e modelo de acordo com a ordem de compra;
- Observar o aspecto geral das embalagens das fechaduras;
- Observar a conservação da lingueta, trinco e chapa testa e quantidade de chaves e parafusos;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 33 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries principalmente umidade;
- As caixas de fechaduras deverão ser armazenadas em caixas maiores de preferência feitas com material resistente;
- As caixas deverão ser empilhadas conforme especificação do fabricante;
- Todo o estoque deve ser separado por especificações (marca, cor, tipo e modelo);
- Os estoques devem ser identificados.

5.19. Tintas

Determinação dos lotes:

- Um lote será definido como uma carga de caminhão.

Especificações para compra:

- Marca;
- Cor;
- Tipo;
- Prazo de validade mínima;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade da cor de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade da marca de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade do tipo de acordo com a ordem de compra;
- Verificar o prazo de validade de acordo com a ordem de compra;
- Deve-se contar todo o lote para a conferência da quantidade;
- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 34 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries principalmente umidade e focos de calor;
- As latas deverão ser armazenadas em pilhas conforme orientação do fabricante;
- As pilhas devem ser separadas por especificações (marca, cor e tipo);
- Os estoques devem ser identificados.

5.20. Fios

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão;

Especificações de compra:

- Marca;
- Cor;
- Bitola;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade da marca de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade da cor de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade da bitola de acordo com a ordem de compra;
- Os rolos devem estar em bom estado de conservação, não apresentando rasgos e rompimentos;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 35 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Os rolos deverão ser armazenados e empilhados conforme solicitação do fabricante sobre estrados de madeira;
- As pilhas deverão ser separadas por bitola e por cor;
- Os estoques devem ser identificados.

5.21. Louças Sanitárias

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão;

Especificações de compra:

- Marca das peças;
- Cor;
- Tipo;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade da marca de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade da cor de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade do tipo de acordo com a ordem de compra;
- As peças devem apresentar bom estado de conservação;
- As peças devem estar isentas de trincas na pintura, cantos quebrados, alteração na cor e tonalidade;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- O material rejeitado deve ser devolvido ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries;
- As peças deverão ser armazenadas e empilhadas conforme orientação do fabricante;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 36 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- O armazenamento deve ocorrer sobre estrados ou ripas de madeira;
- Todo o estoque deve ser separado por especificações (marca, cor, tipo e modelo);
- Peças difíceis de empilhar deveram ser armazenadas e empilhadas em caixas de material resistente;
- Os estoques devem ser identificados.

5.22. Eletrodutos e Caixas Elétricas

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações de compra:

- Diâmetro;
- Dimensões;
- Metragem;
- Marca;
- Tipo;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade de diâmetro de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade de metragem de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade de dimensões de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade de marca de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade de tipo de acordo com a ordem de compra;
- As caixas elétricas devem estar em bom estado de conservação não apresentando superfícies amassadas e riscadas;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 37 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries;
- As peças deverão ser armazenadas e empilhadas conforme orientação do fabricante;
- O armazenamento deve ocorrer sobre estrados ou ripas de madeira;
- Todo o estoque deve ser separado por especificações (marca, diâmetro, dimensões e tipo);
- Os estoques devem ser identificados.

5.23. Telhas

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão desde que não exceda 500 peças;
- O lote não deve exceder 500 unidades;
- Se a entrega exceder 500 unidades dividir cada lote em partes iguais.

Especificações de compra:

- Marca;
- Dimensões;
- Espessura;
- Cor;
- Tipo;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade de dimensões e espessura de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade da marca e do tipo de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade da cor de acordo com a ordem de compra;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 38 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- As telhas devem estar em bom estado de conservação, não apresentando trincas, quebras superfícies de faces irregulares e remendos;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries;
- As peças deverão ser armazenadas e empilhadas conforme orientação do fabricante;
- O armazenamento deve ocorrer sobre estrados ou ripas de madeira;
- Todo o estoque deve ser separado por especificações (marca, dimensões, espessura, cor e tipo);
- Os estoques devem ser identificados.

5.24. Emulsão Asfáltica

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações pra compra

- Marca;
- Tipo;
- Prazo de validade mínimo;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento

- Verificar a conformidade da marca de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade do tipo de acordo com a ordem de compra;
- Verificar a conformidade do prazo de validade de acordo com a ordem de compra;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 39 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries;
- O material deverá ser armazenado e empilhado conforme orientação do fabricante;
- O armazenamento deve ocorrer sobre estrados ou ripas de madeira;
- Todo o material deve ser separado por especificações (marca, tipo e prazo de validade);
- Os estoques devem ser identificados.

5.25. Placas de Gesso

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações de compra:

- Marca;
- Fabricante;
- Aspecto visual;
- Dimensões;
- Quantidade.

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar a conformidade da cor e dimensões das placas de acordo com a ordem de compra;
- Verificar se as placas não apresentam trincas, rachaduras, encaixes danificados, ondulações e empenamento ou outros defeitos visuais sistemáticos que prejudiquem o aspecto final do produto acabado;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 40 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

Orientações para armazenamento:

- Armazenar em local fechado e coberto livre de intempéries principalmente umidade;
- Se possível estocar próximo do local de uso;
- As placas de gesso comum devem ser armazenadas justapostas e na posição vertical e com o encaixe tipo fêmea voltado para baixo sobre pontaletes os estrados de madeira;
- As placas de gesso comum não devem ser armazenadas em mais de duas camadas;
- As placas de gesso acartonado devem ser armazenadas na posição horizontal sobre pontaletes ou estrados de madeira;
- As placas de gesso acartonado devem ser armazenadas em pilhas conforme orientação do fabricante;
- Os estoques devem ser identificados.

5.26. Vidro

Determinação dos lotes:

- Um lote é definido como uma carga de caminhão.

Especificações de compra:

- Dimensão;
- Acabamento das bordas (se necessário);
- Tipo;
- Cor;
- Quantidade.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 41 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Verificação e ensaios de recebimento:

- Verificar se os vidros não apresentam defeitos como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações, irisação (efeito que provoca decomposição das luz nas cores fundamentais), superfícies irregulares e não uniformidade da cor;
- Verificar a conformidade das dimensões de acordo com a ordem de compra;
- Deve-se contar todo o lote para conferência da quantidade;
- O material rejeitado deverá ser devolvido ao fornecedor.

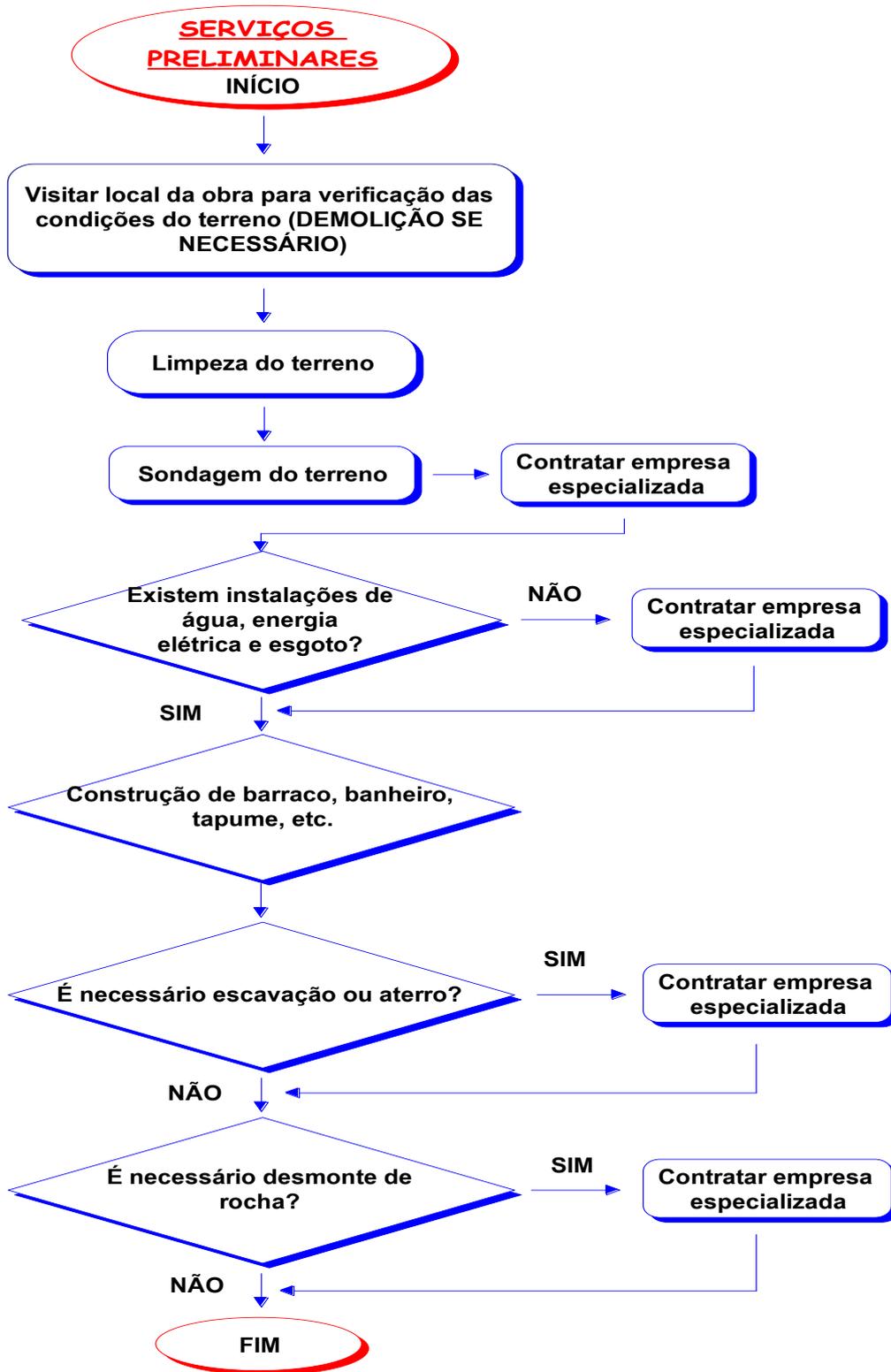
Orientações para armazenamento:

- As chapas, quando transportadas ou armazenadas em cavalets, devem formar pilhas de no máximo 20cm de altura e estar apoiadas com inclinação de 6% a 8% em relação à vertical;
- Para pilhas de vidro laminados, o número máximo de chapas não deve ultrapassar 20 unidades;
- Deve-se cuidar para que as chapas sejam sempre manipuladas e estocadas de maneira a não entrar em contato com materiais que venham a produzir defeitos em sua superfícies e/ou bordas;
- O armazenamento de vidros deve ser feito em local adequado, ao abrigo da poeira, de umidade que possa provocar condensações e de contatos que possam deteriorar as superfícies das chapas.

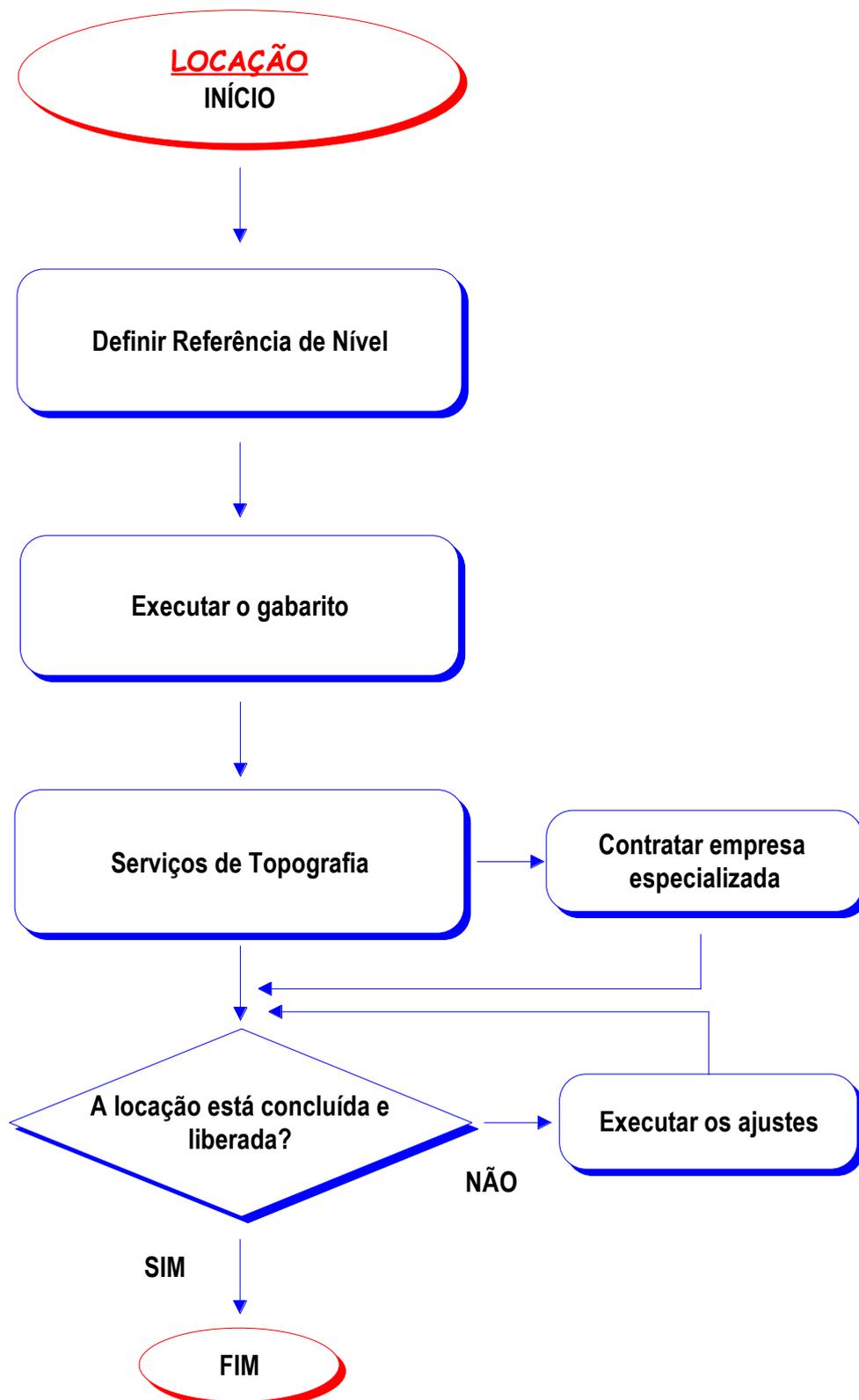
6. Fluxograma dos processos de Construção civil

Aqui estão apresentados os fluxogramas dos processos de construção civil, sendo úteis para o desenvolvimento das atividades em obra.

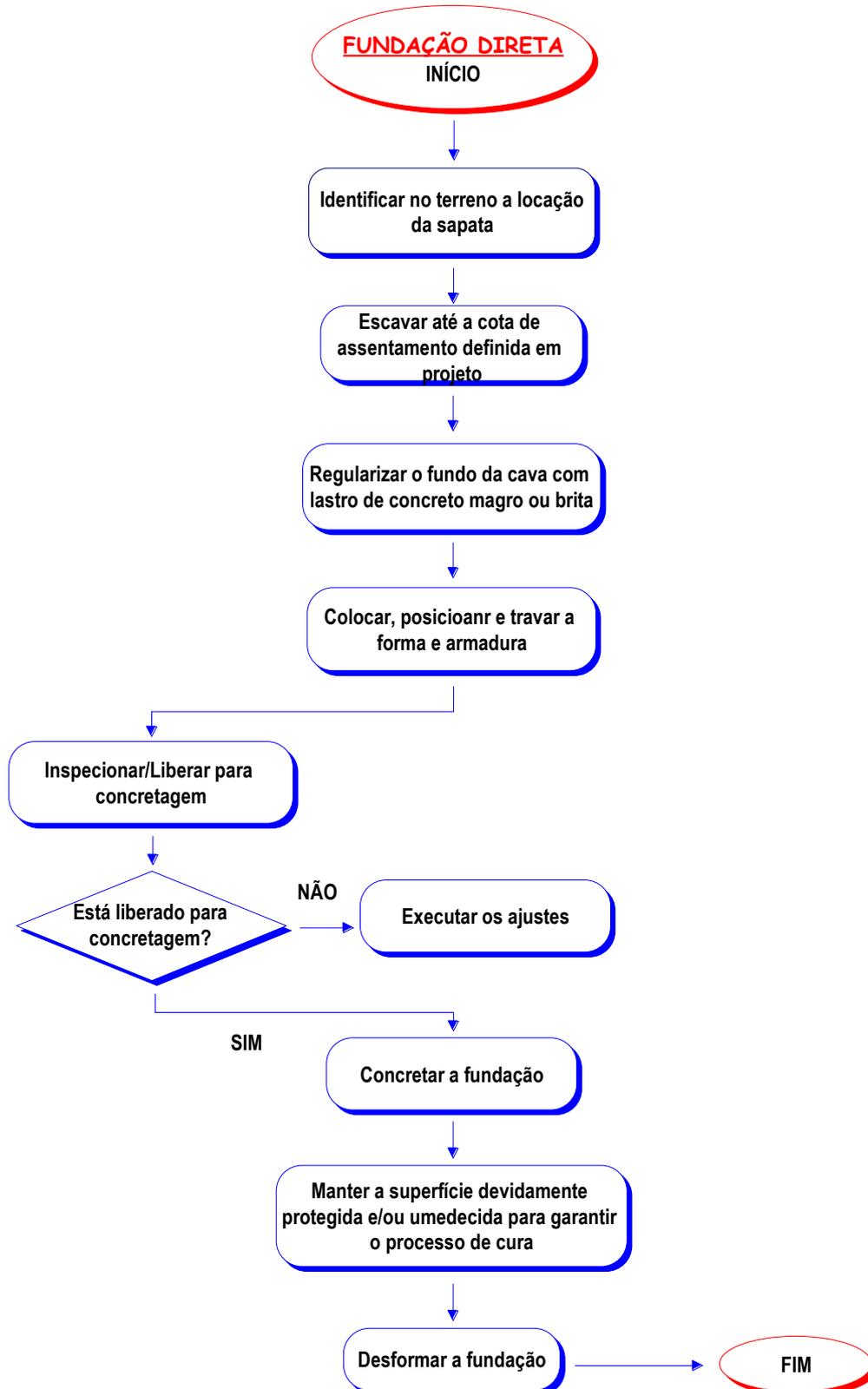
6.1. Serviços preliminares



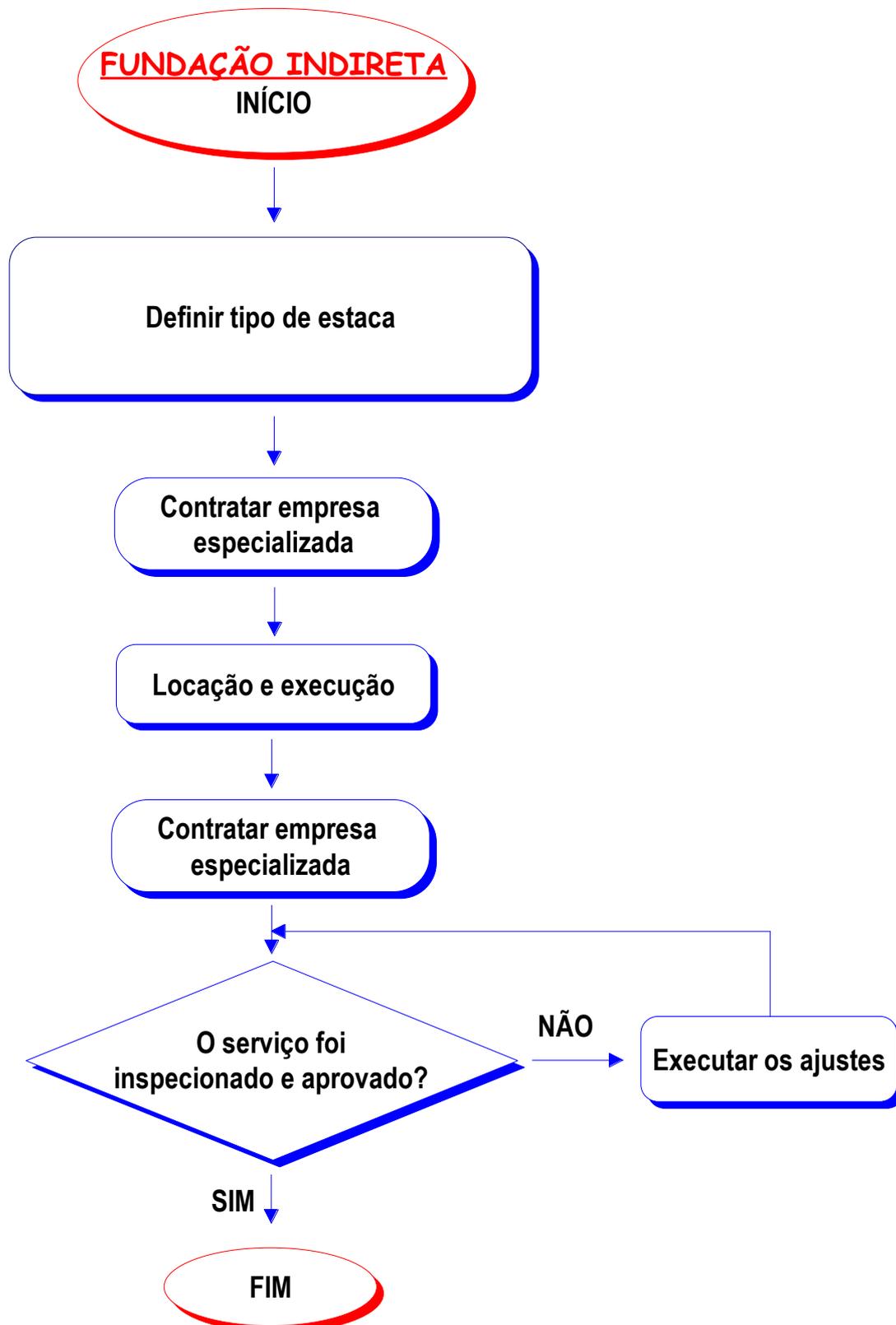
6.2. Locação



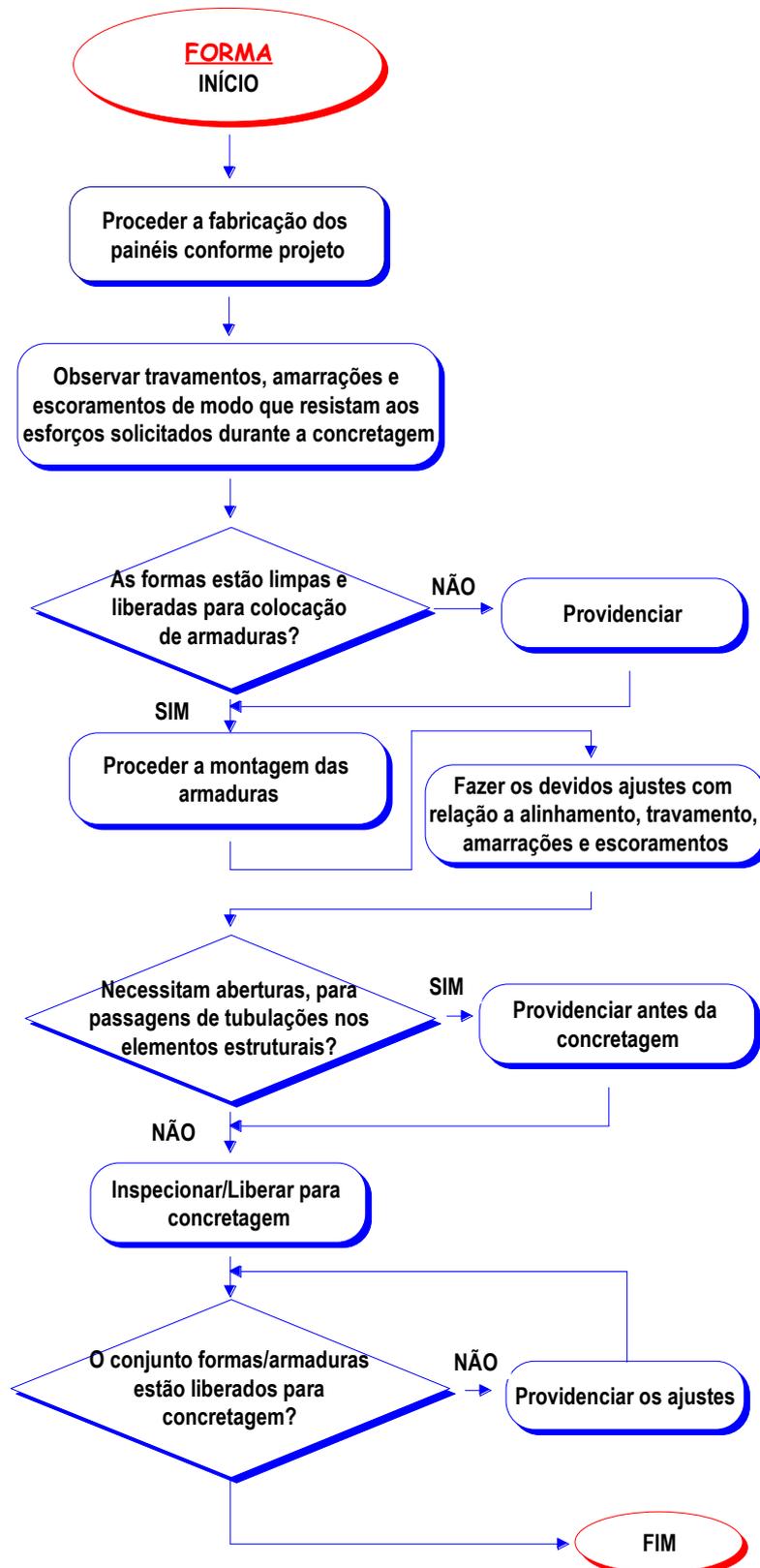
6.3.Fundação Direta



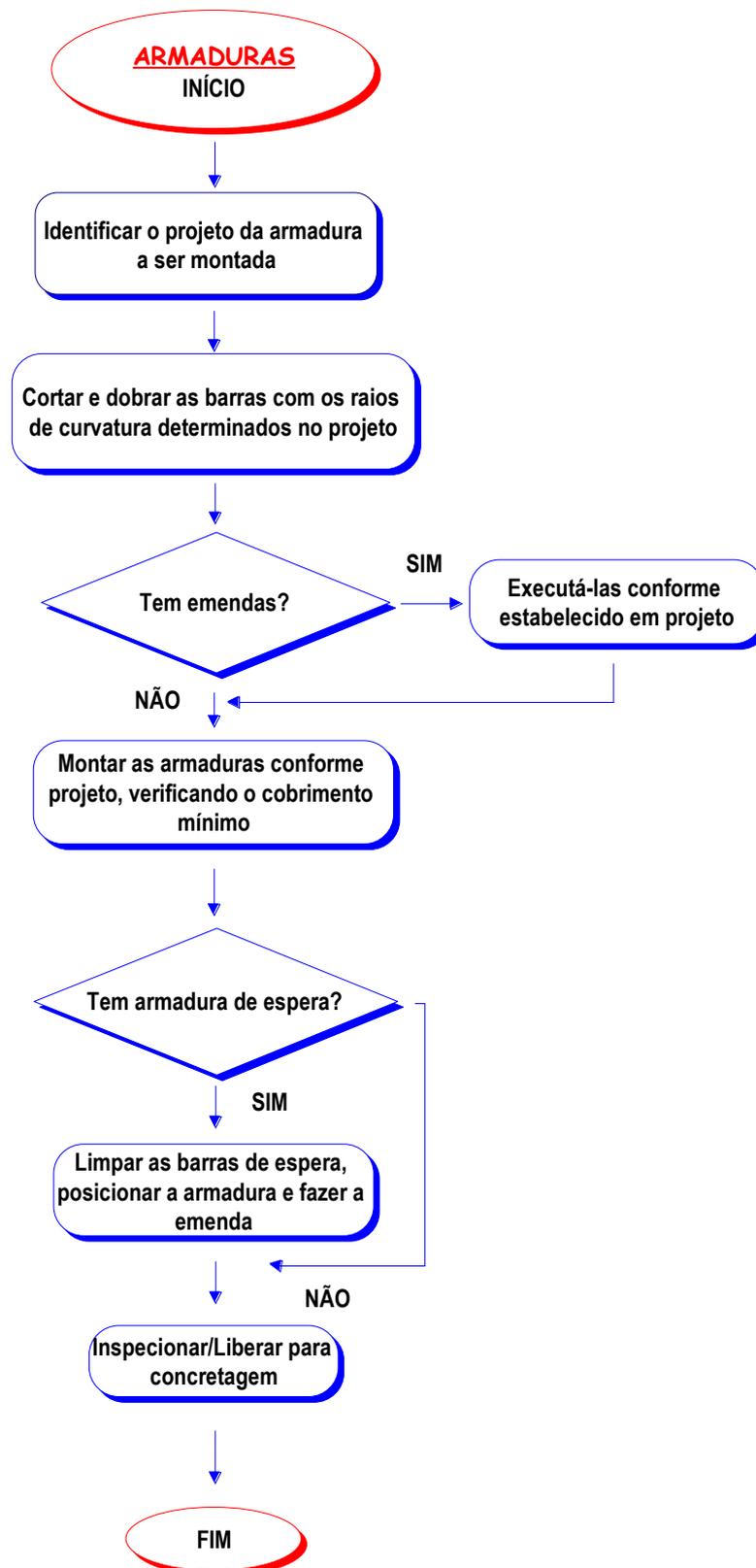
6.4. Fundação Indireta



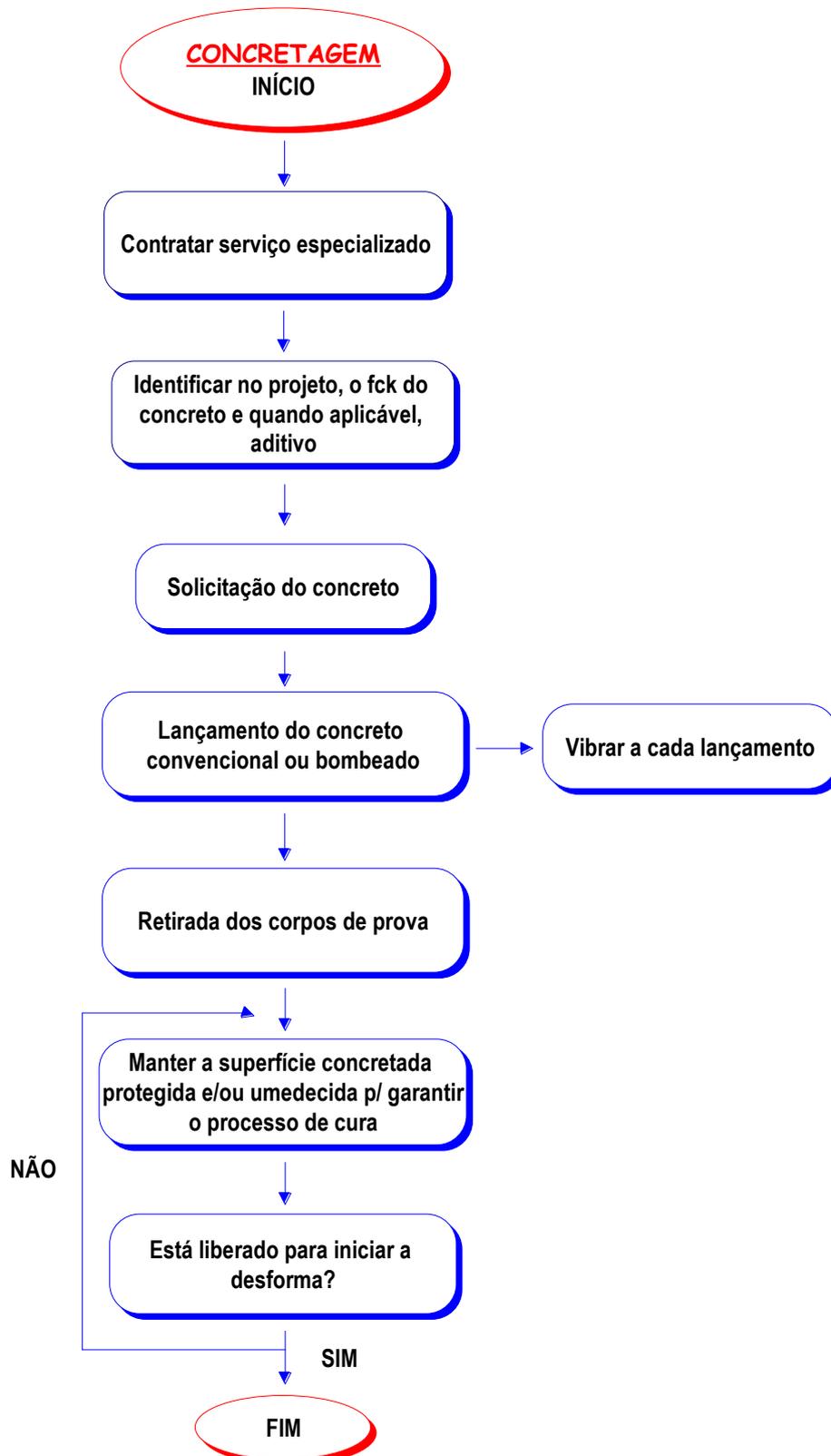
6.5. Forma



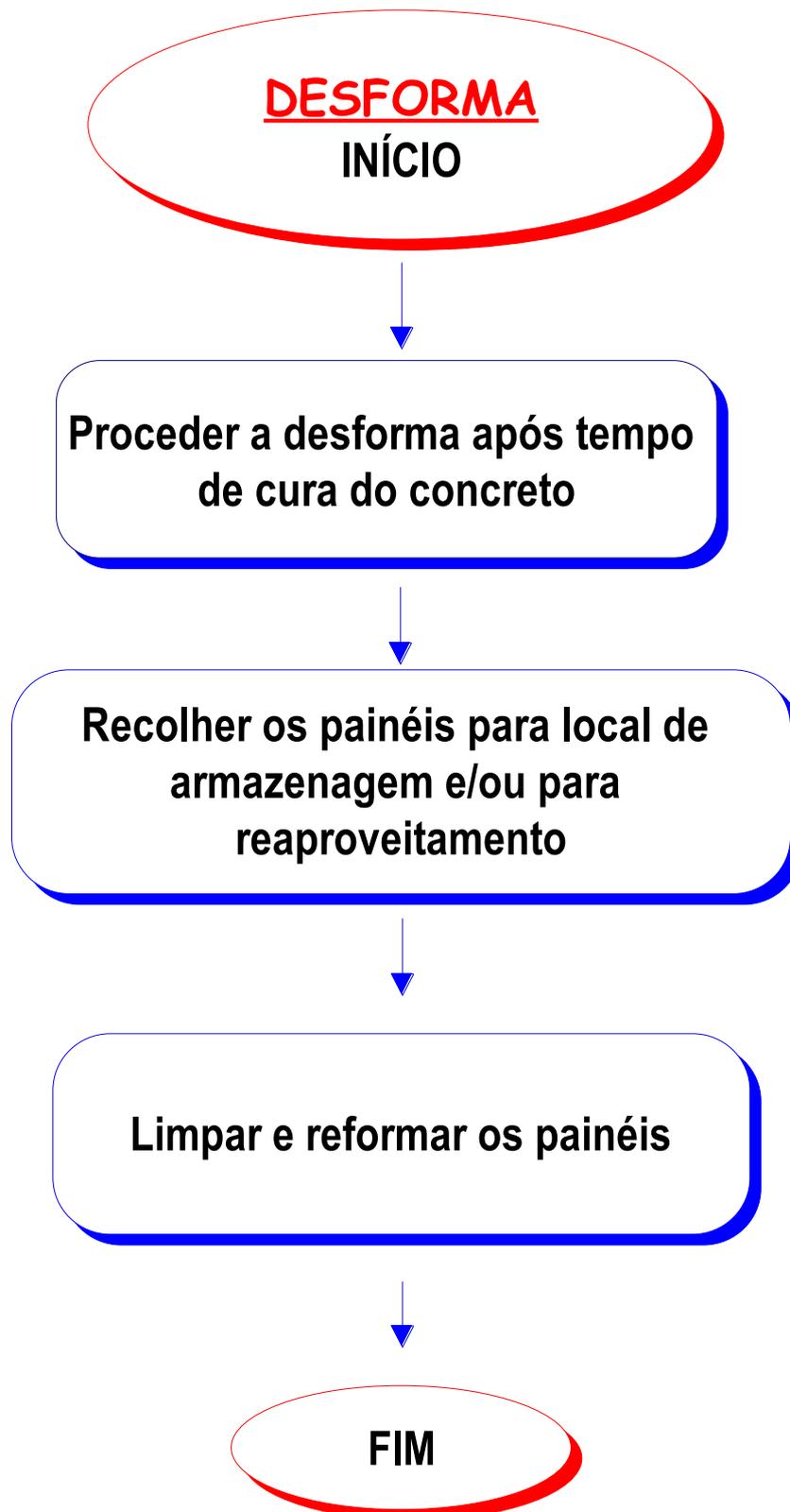
6.6. Armaduras



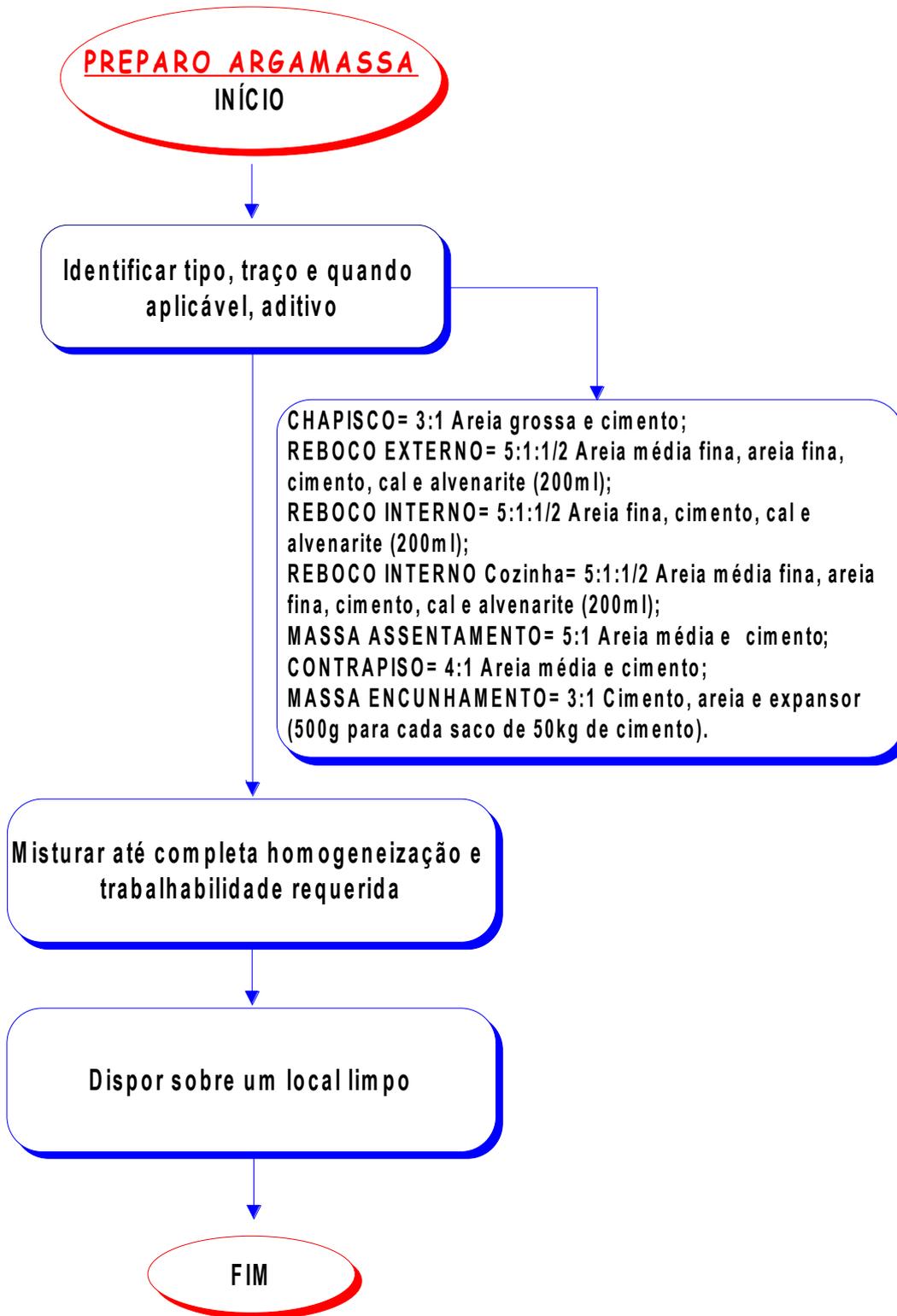
6.7. Concretagem



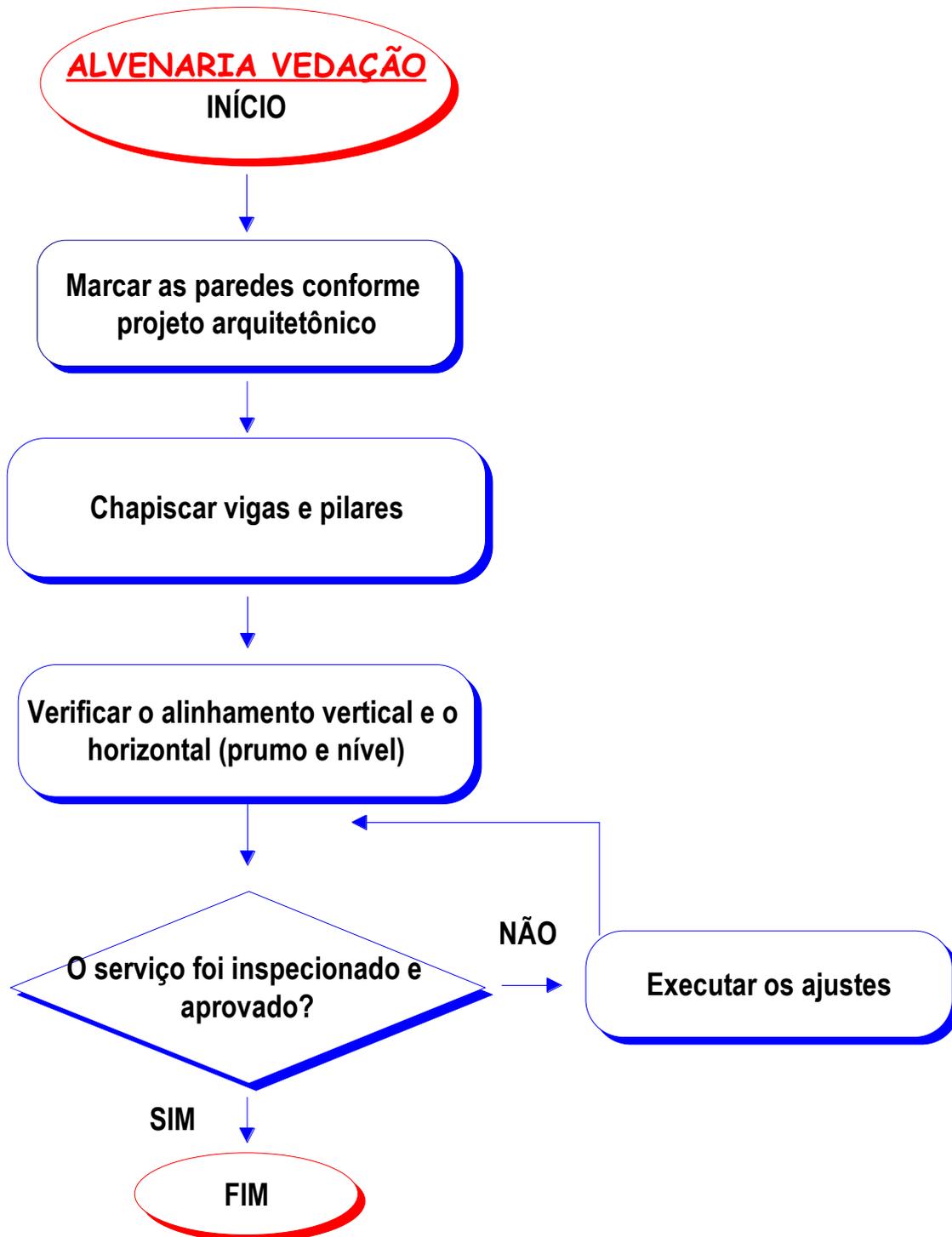
6.8. Desforma



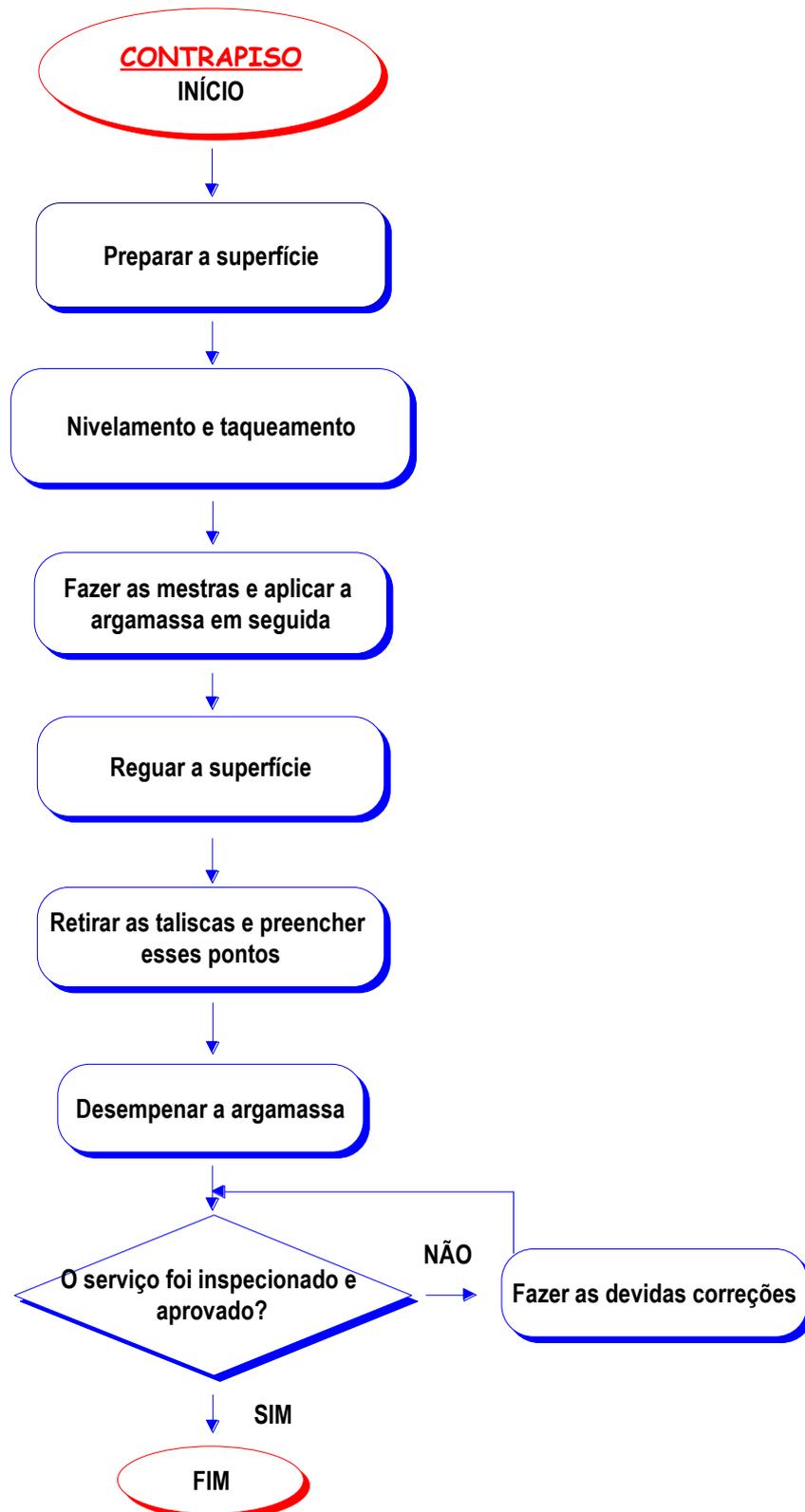
6.9. Preparo Argamassa



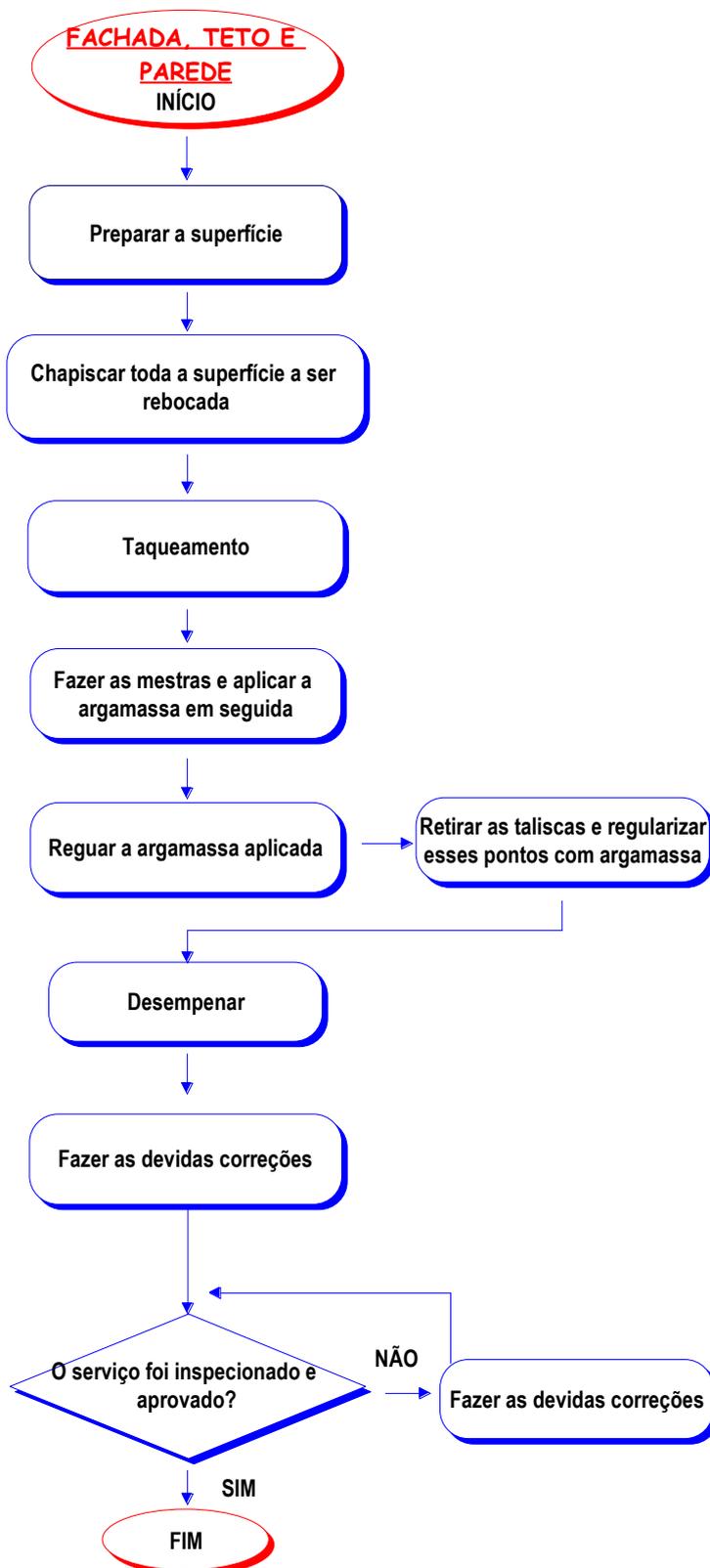
6.10. Alvenaria de vedação



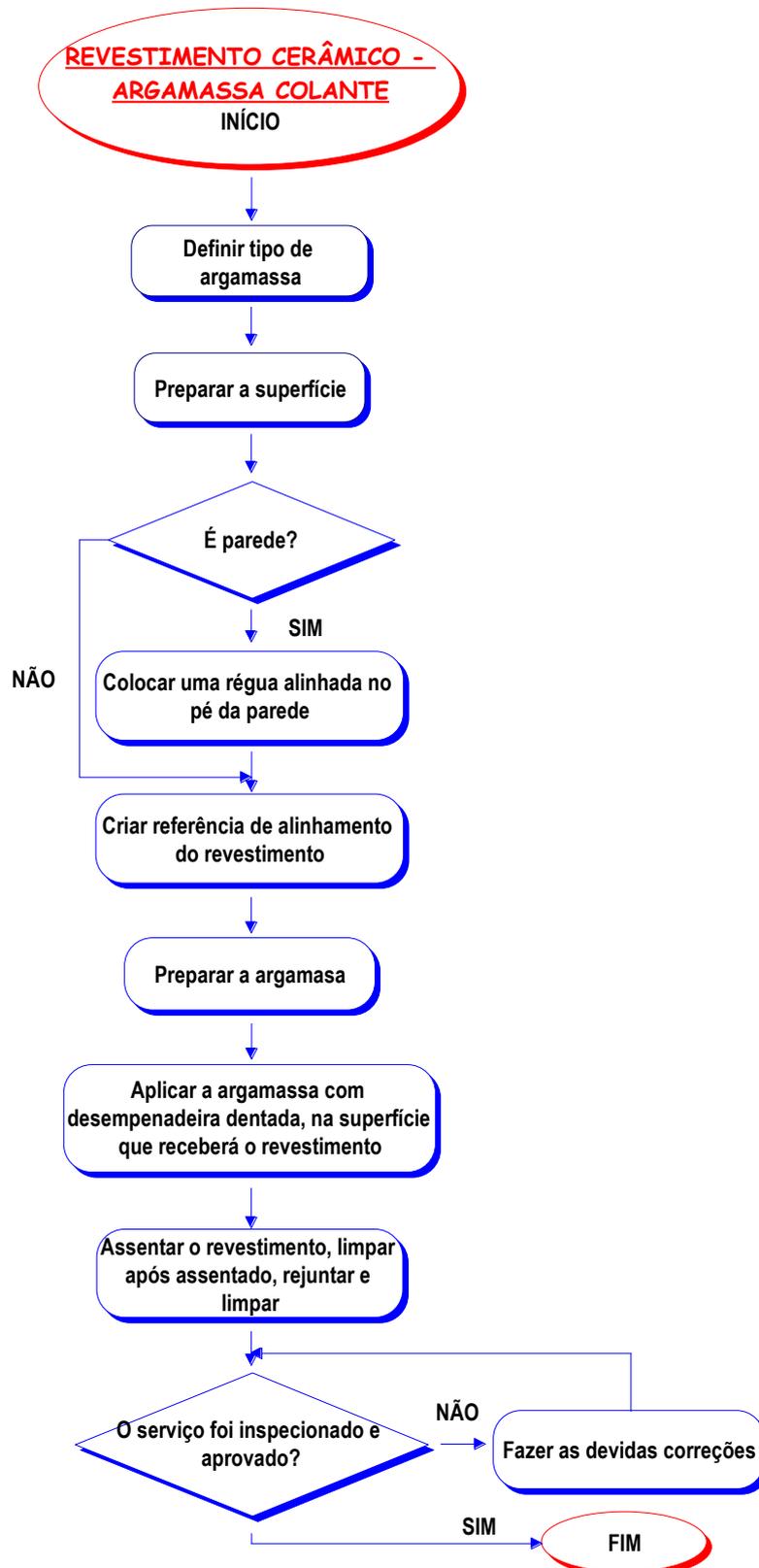
6.11. Contrapiso



6.12. Revestimento argamassado de Fachada, teto e parede

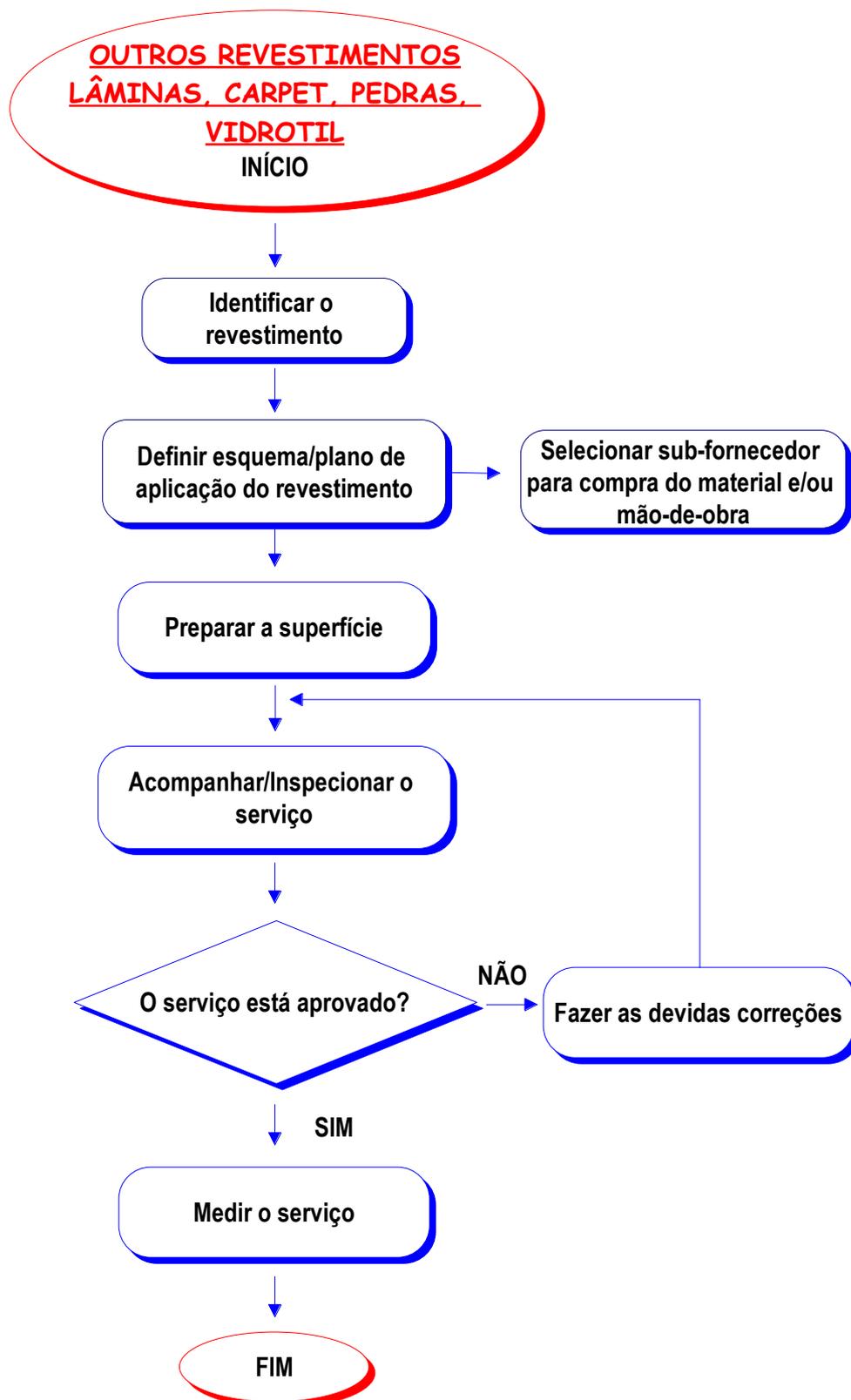


6.13. Revestimento cerâmico – Argamassa colante

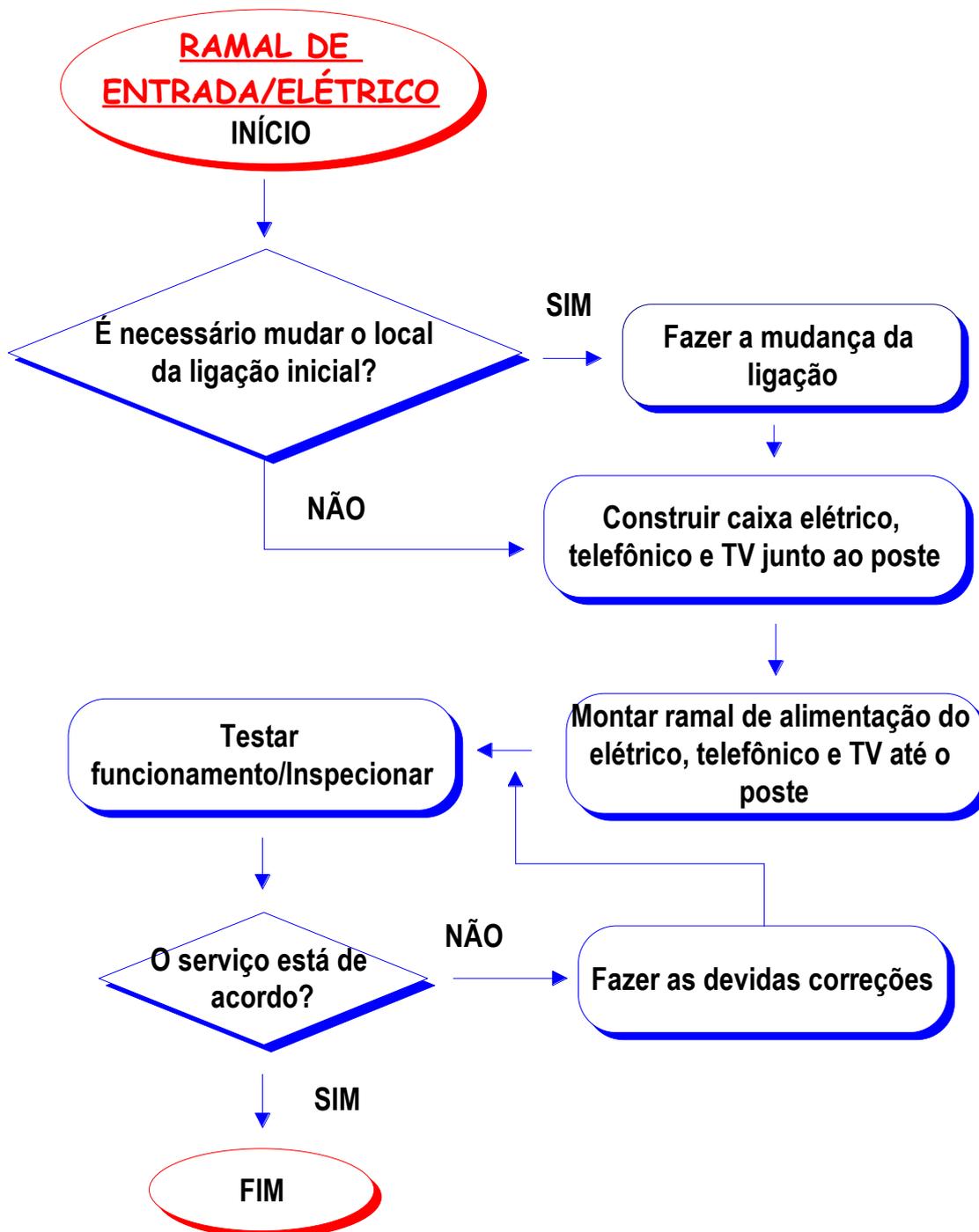


LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 55 de 122
-----------------	-------------------------------	-----------------------------

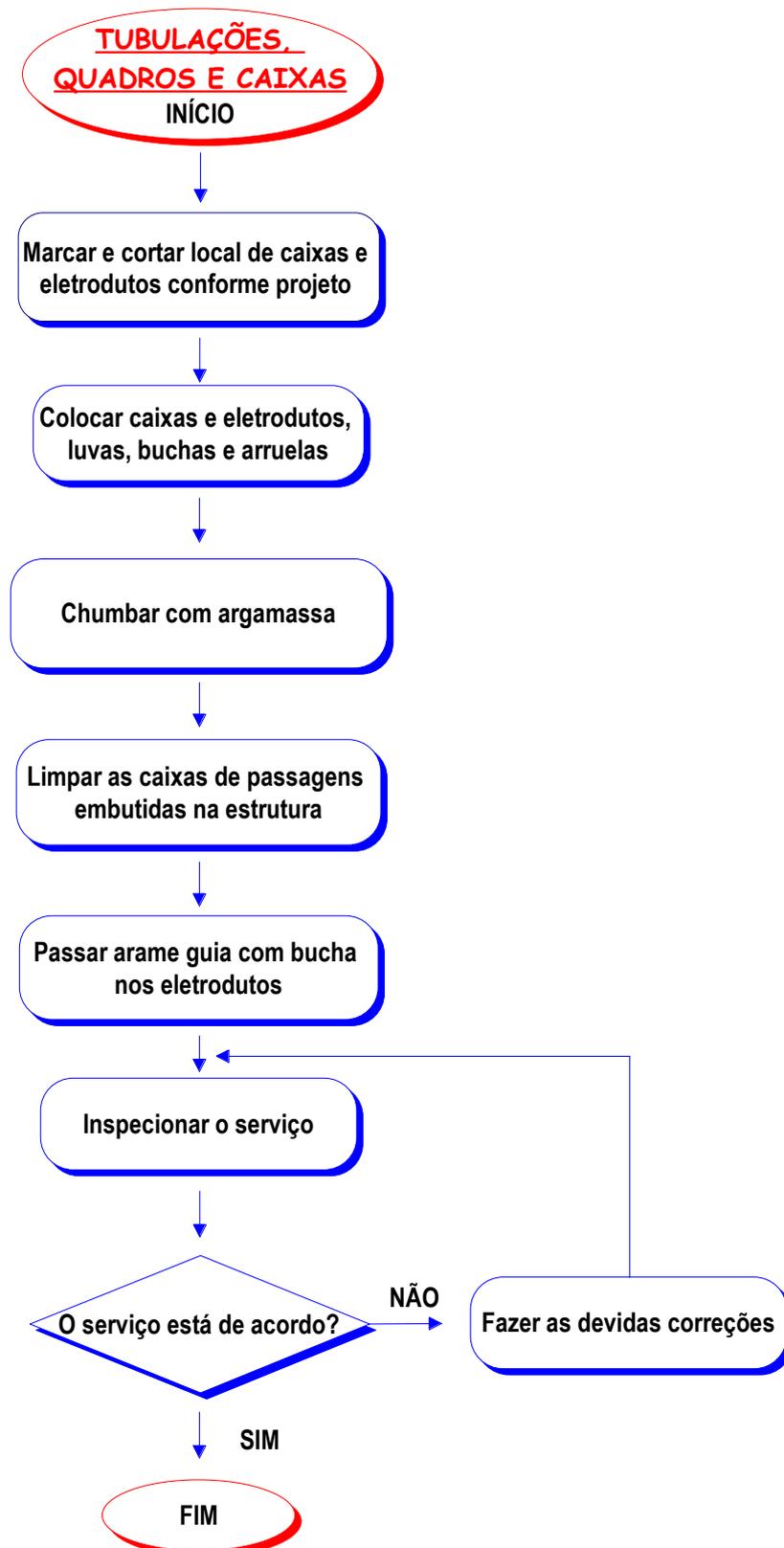
6.14. Outros revestimentos, lâminas, carpet, pedras, vidrottil, e mais



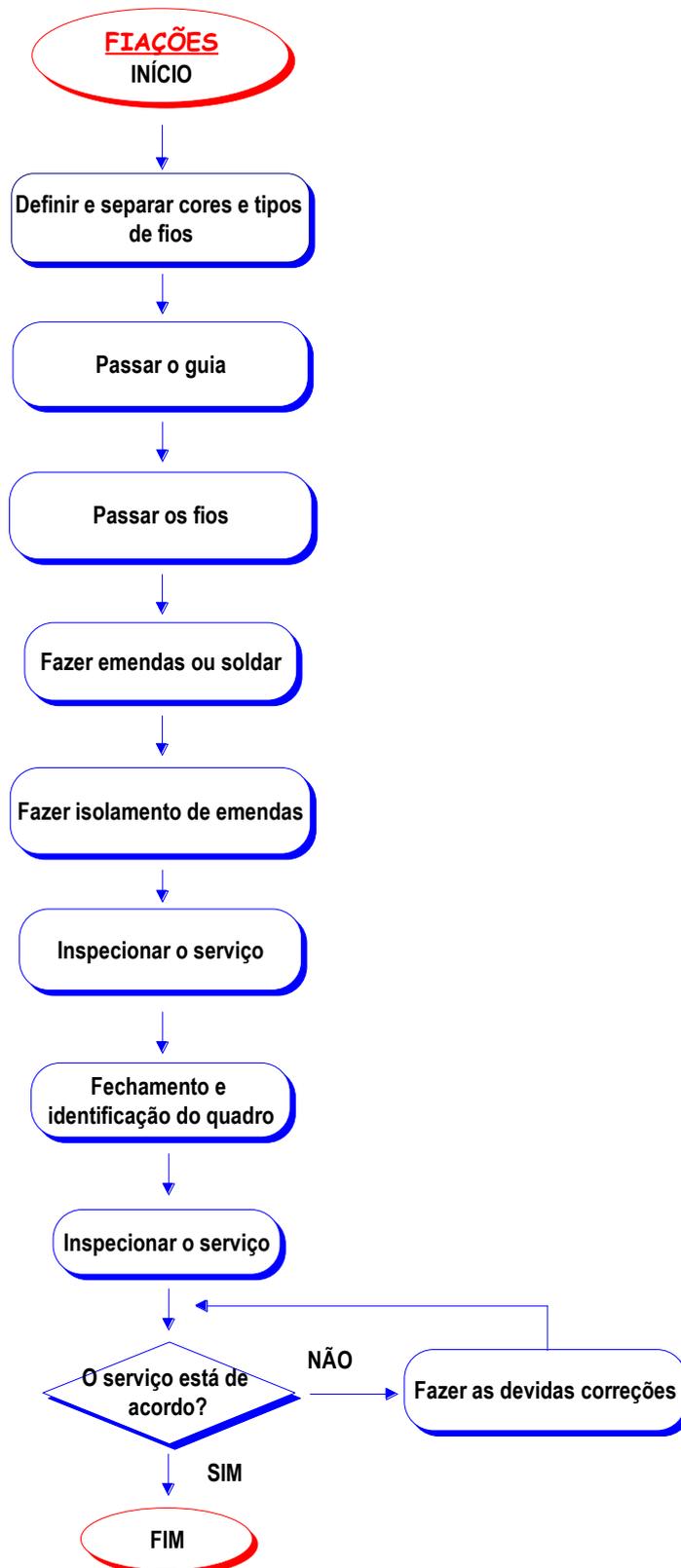
6.15. Ramal de entrada – Elétrico



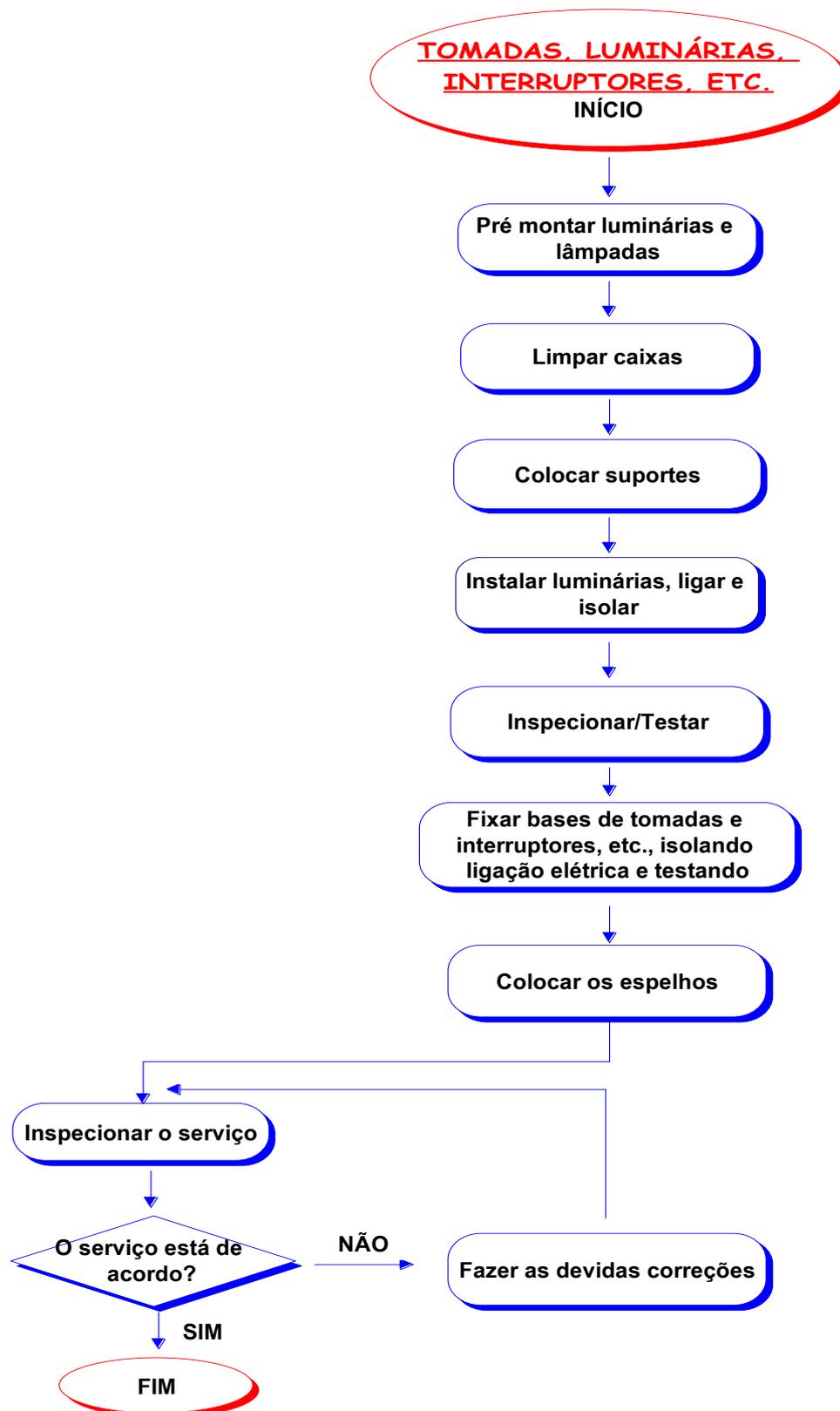
6.16. Tubulações, quadros e caixas



6.17. Fiações

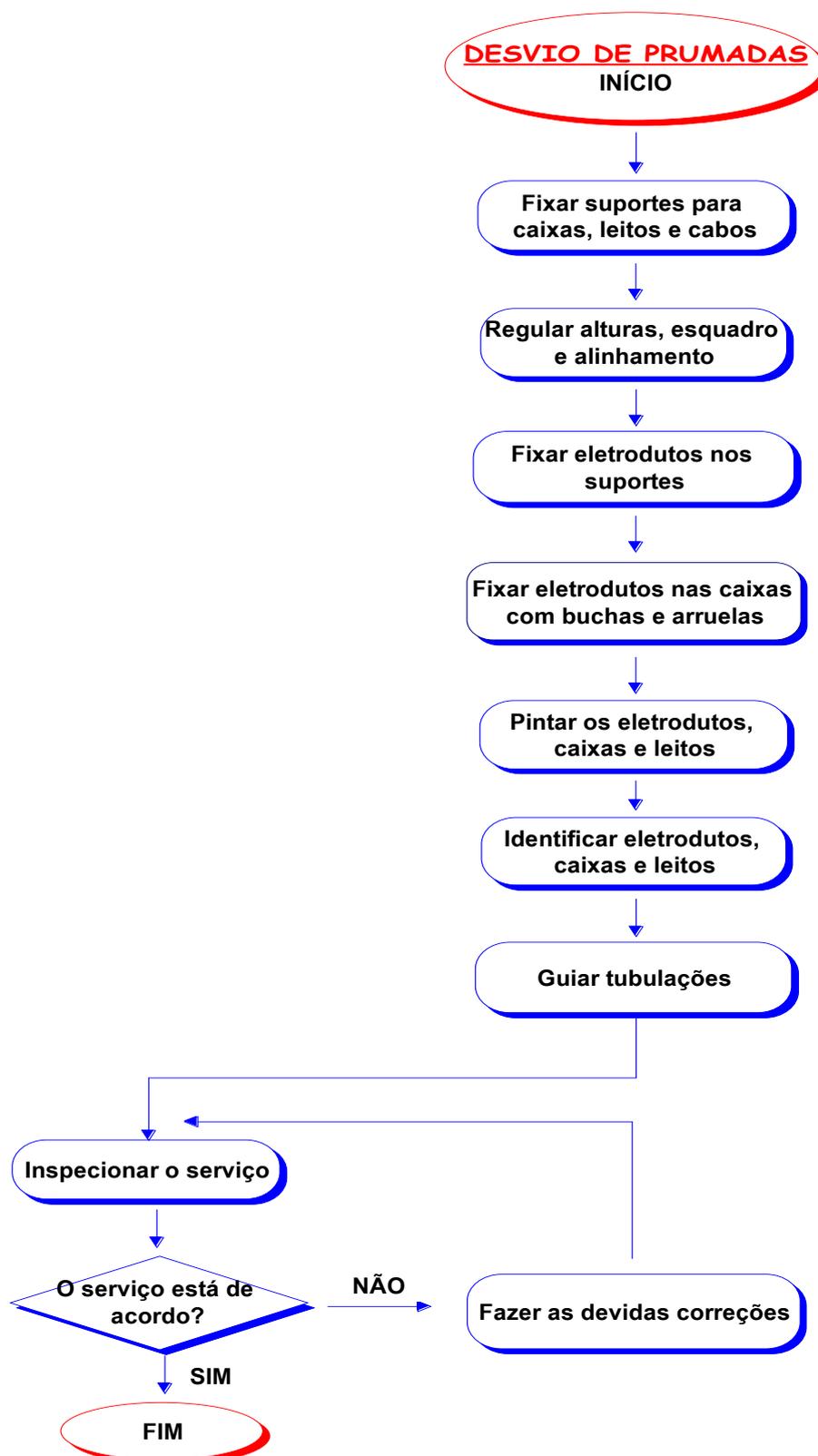


6.18. Tomadas, luminárias, interruptores, etc.

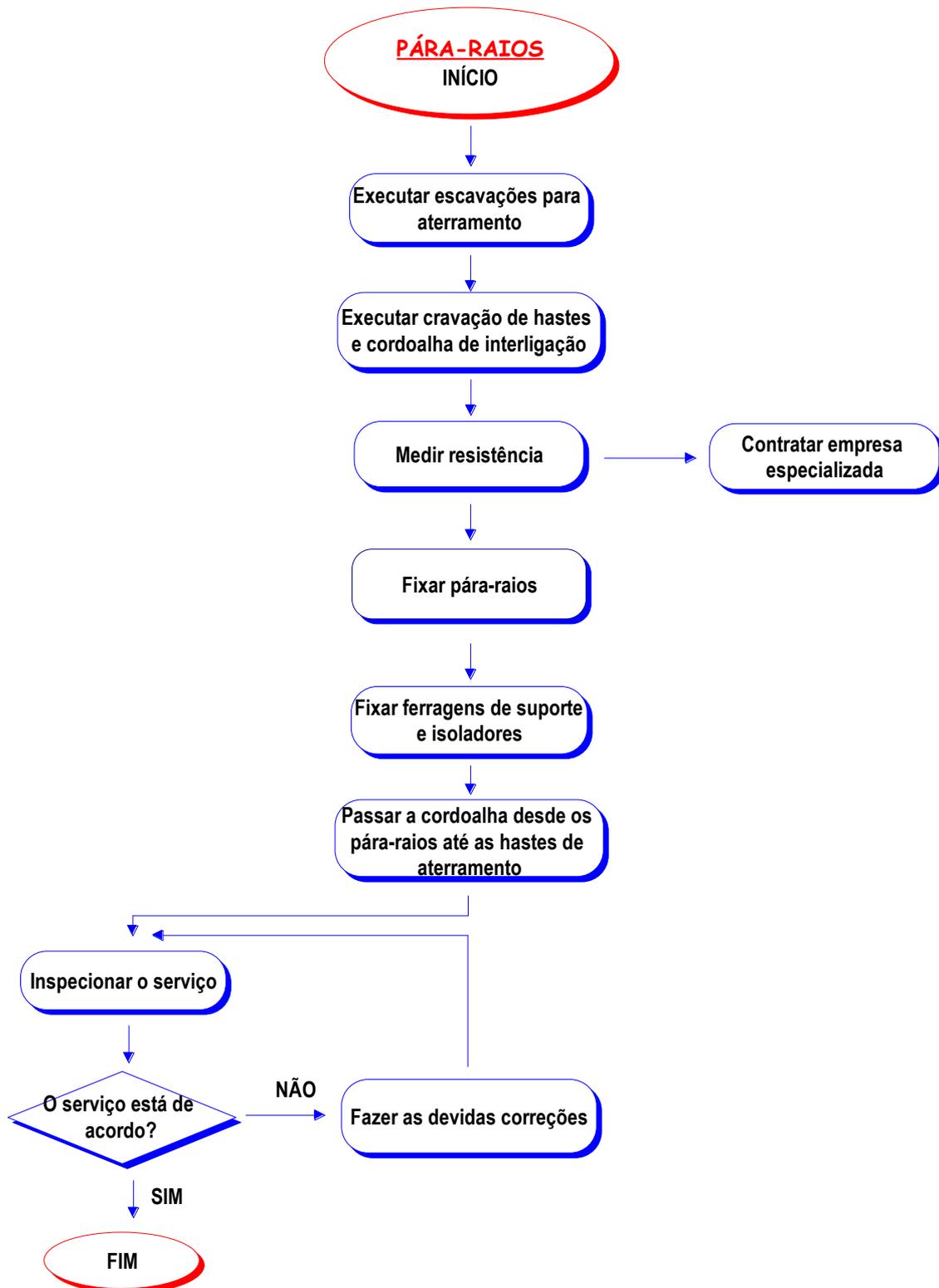


LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 60 de 122
-----------------	-------------------------------	-----------------------------

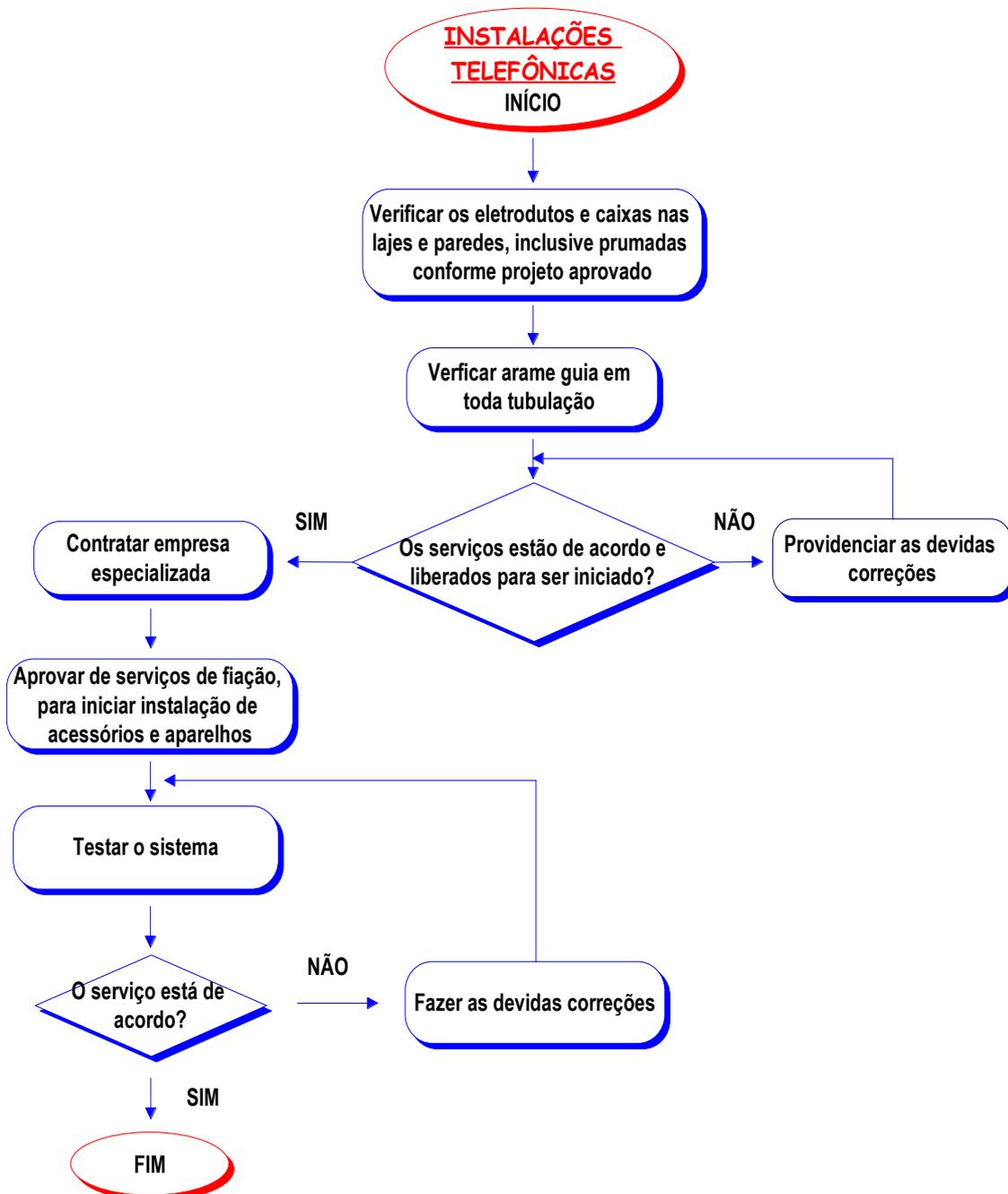
6.19. Desvio de prumadas



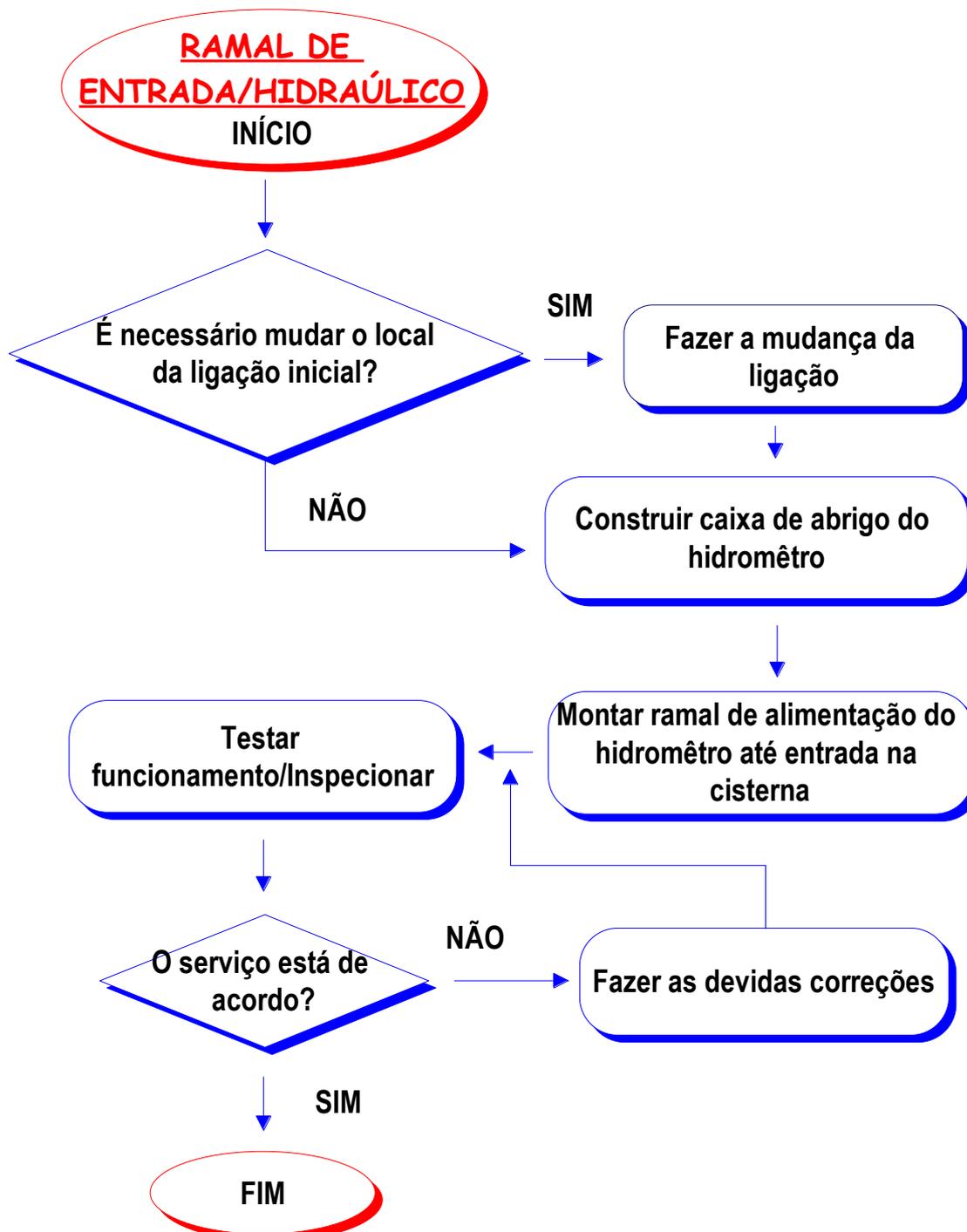
6.20. Pára-Raios



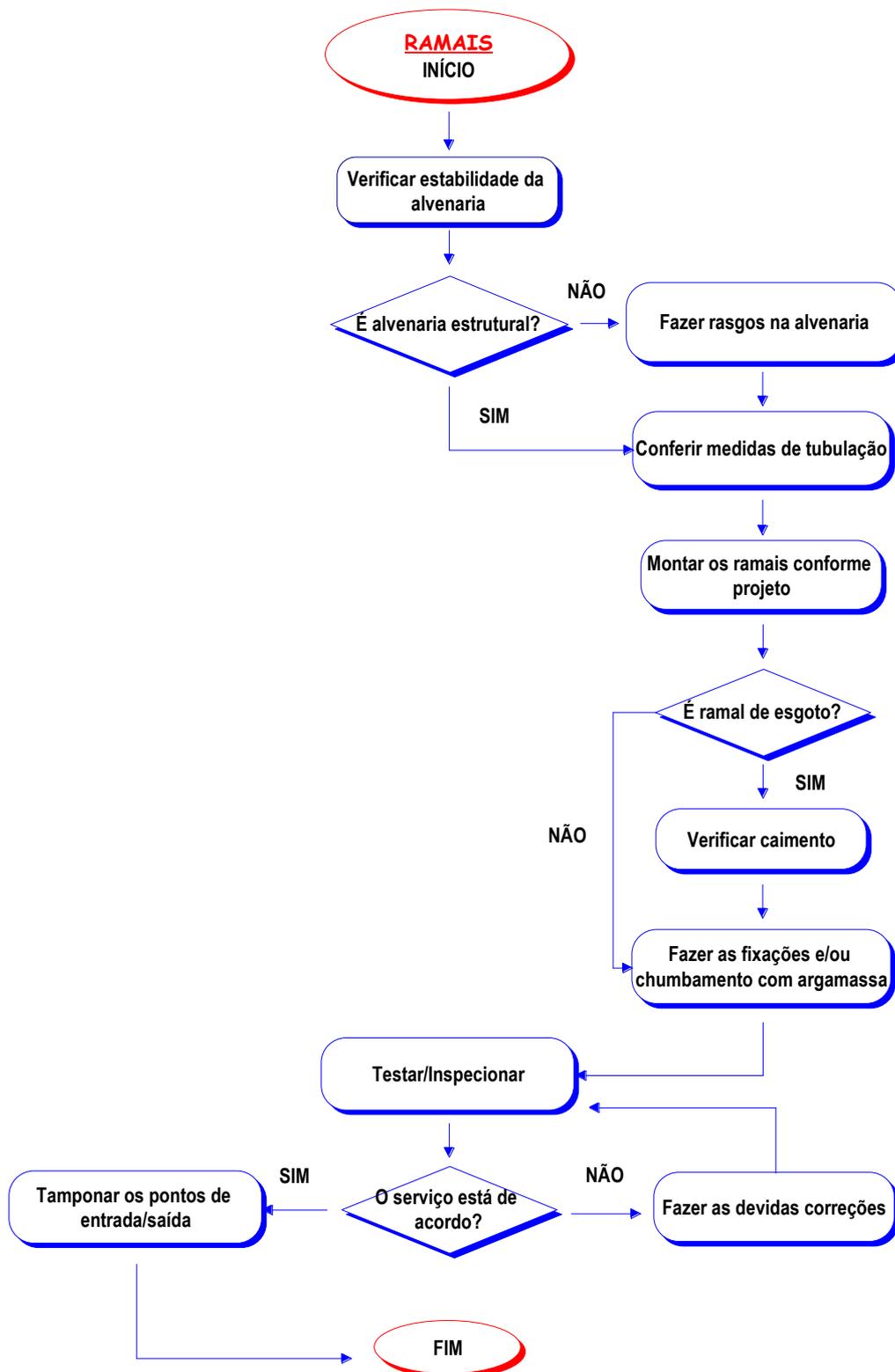
6.21. Instalações Telefônicas



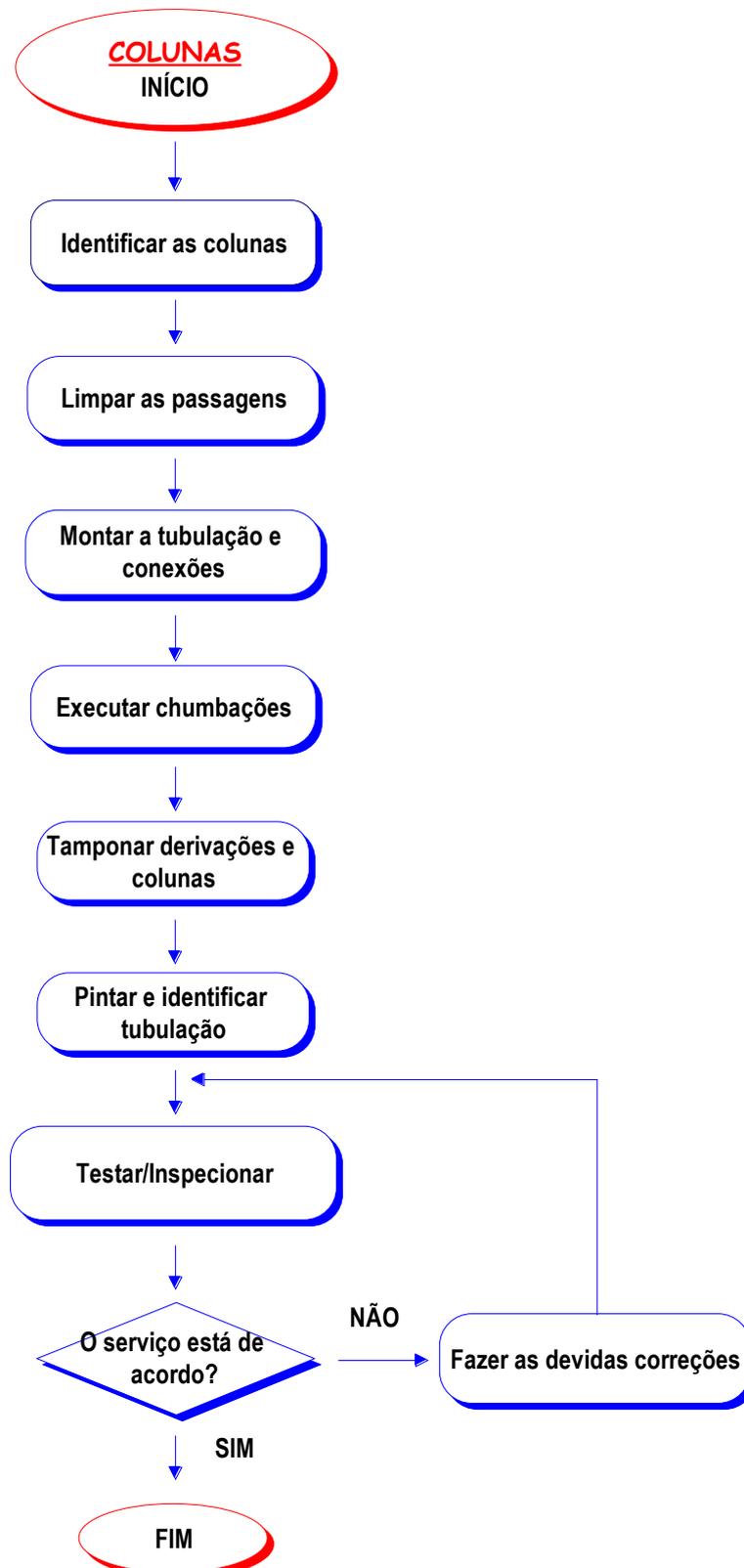
6.22. Ramal de entrada – Hidráulico



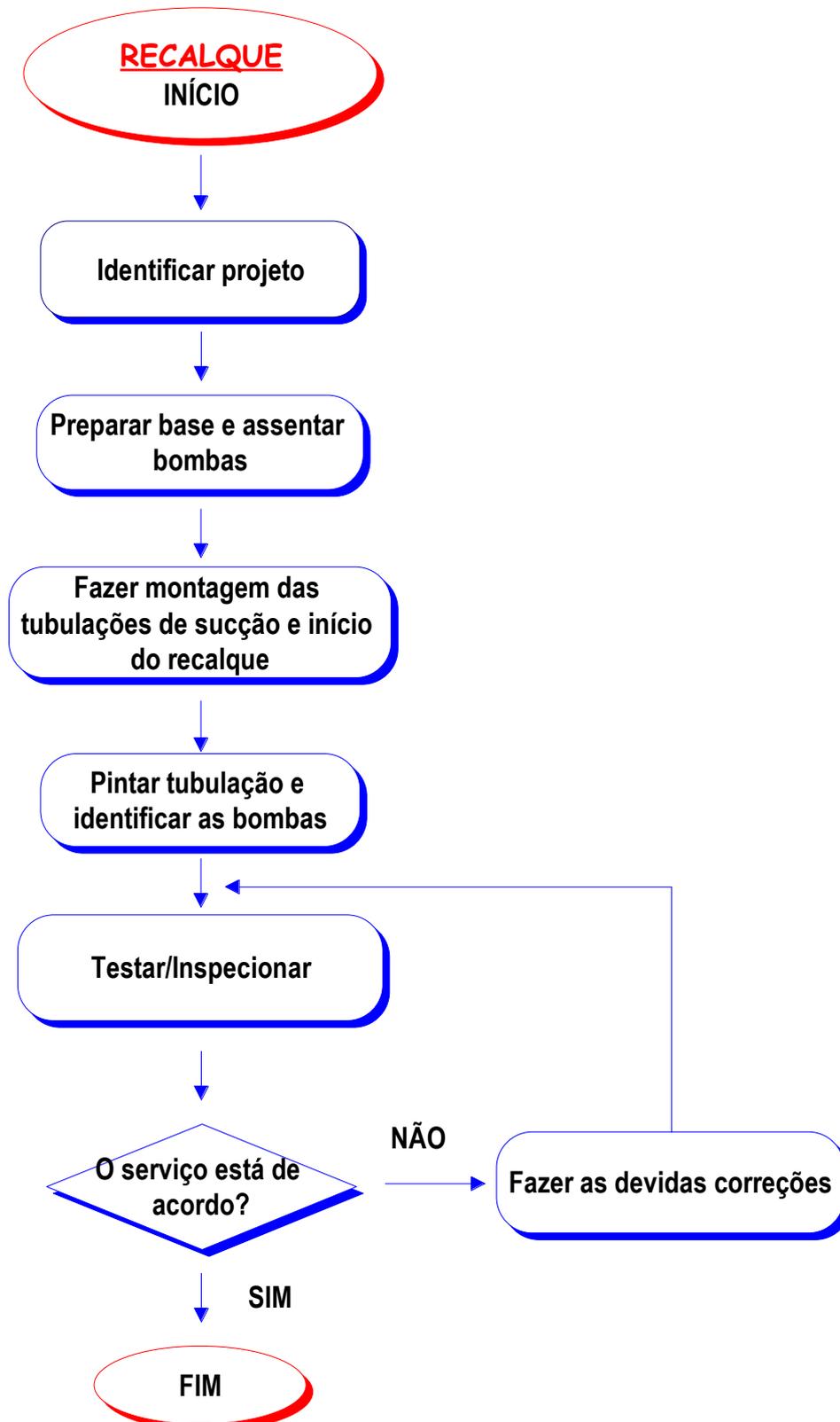
6.23. Ramais



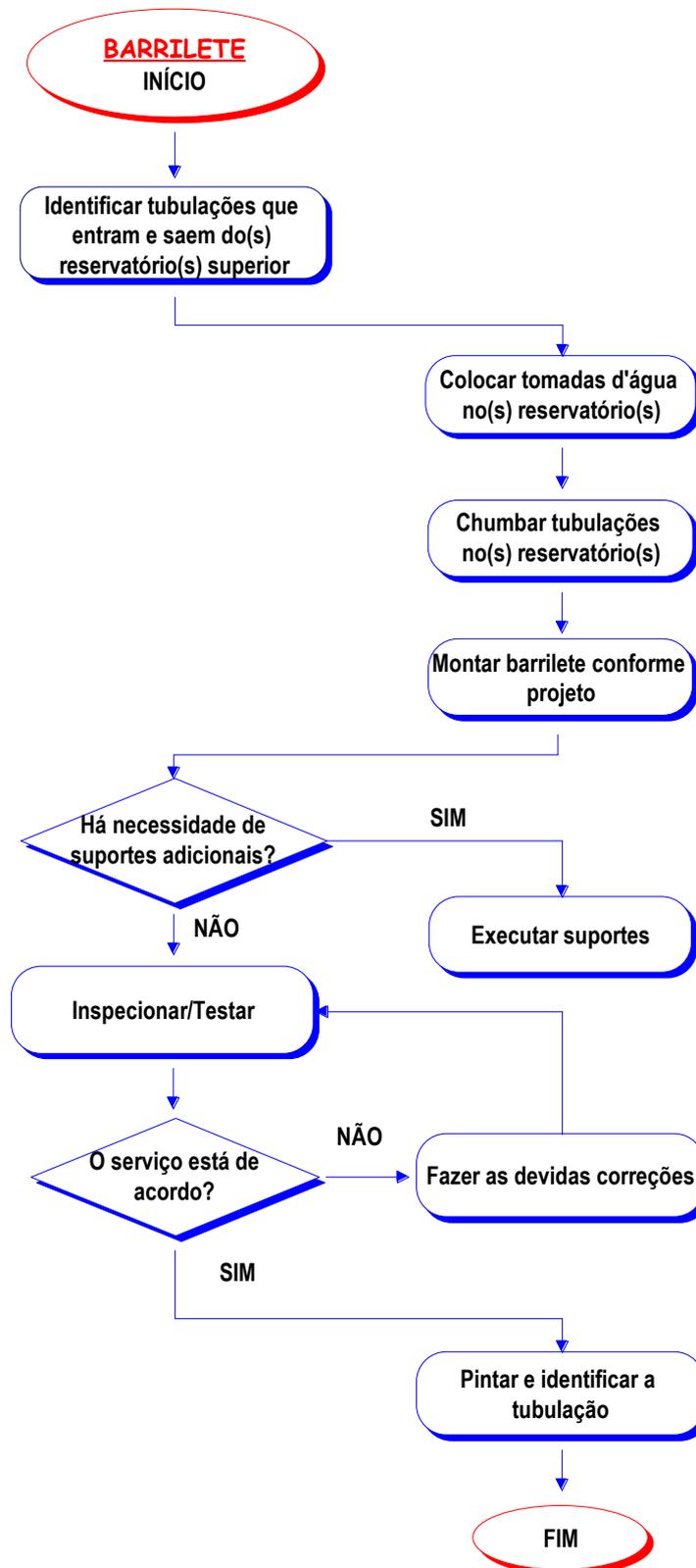
6.24. Colunas



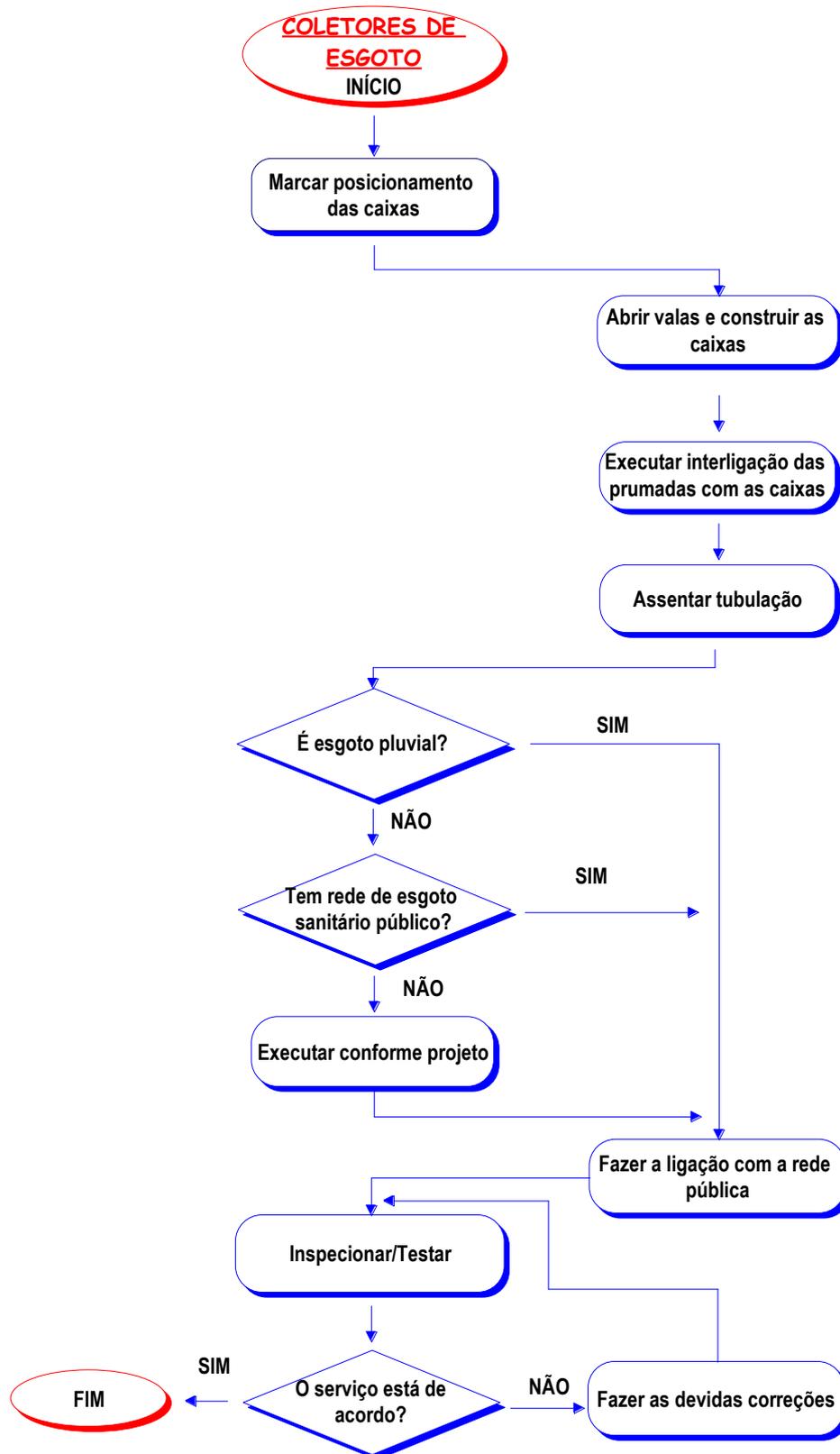
6.25. Recalque



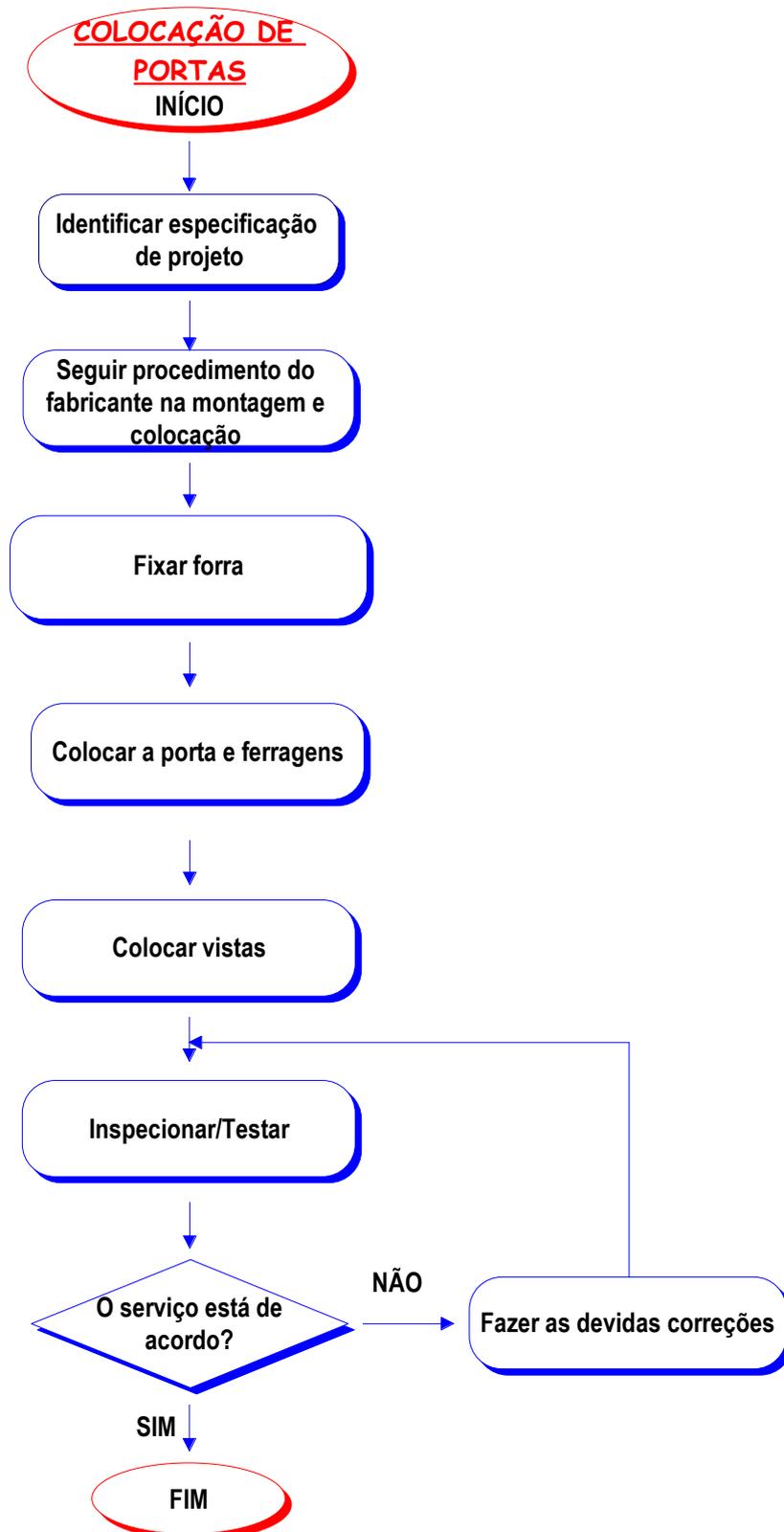
6.26. Barrilete



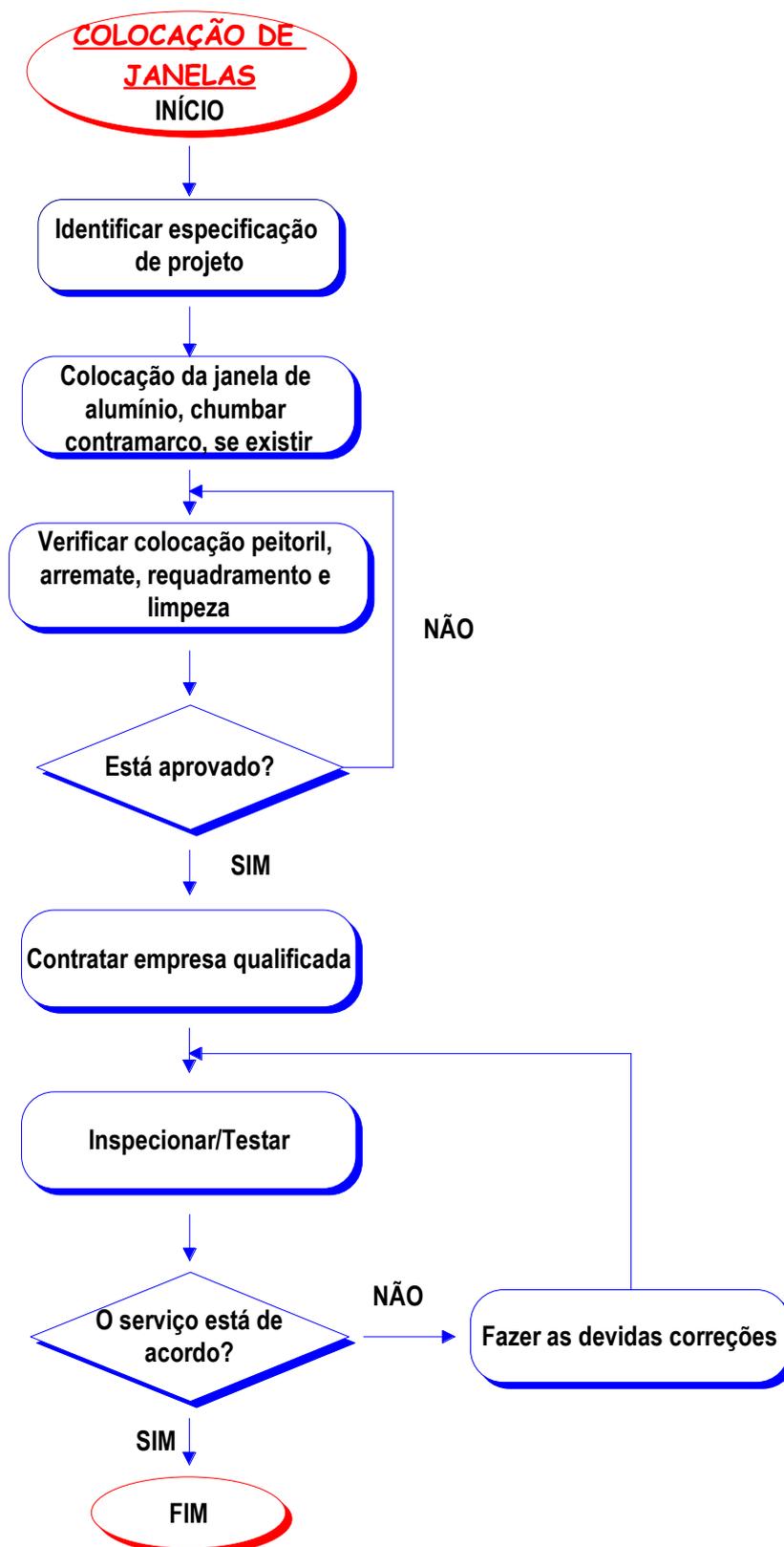
6.27. Coletores de esgoto



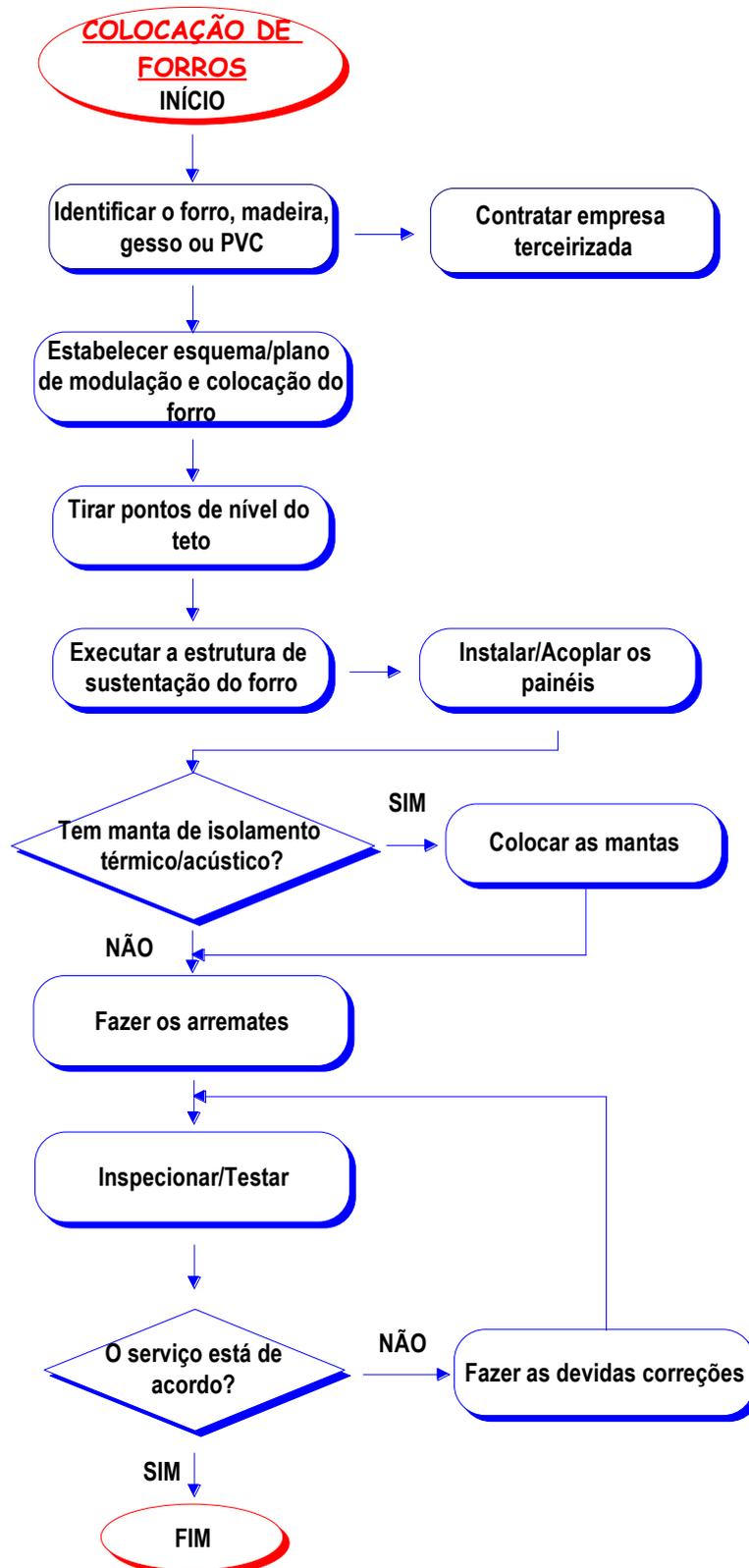
6.28. Colocação de portas



6.29. Colocação de janelas

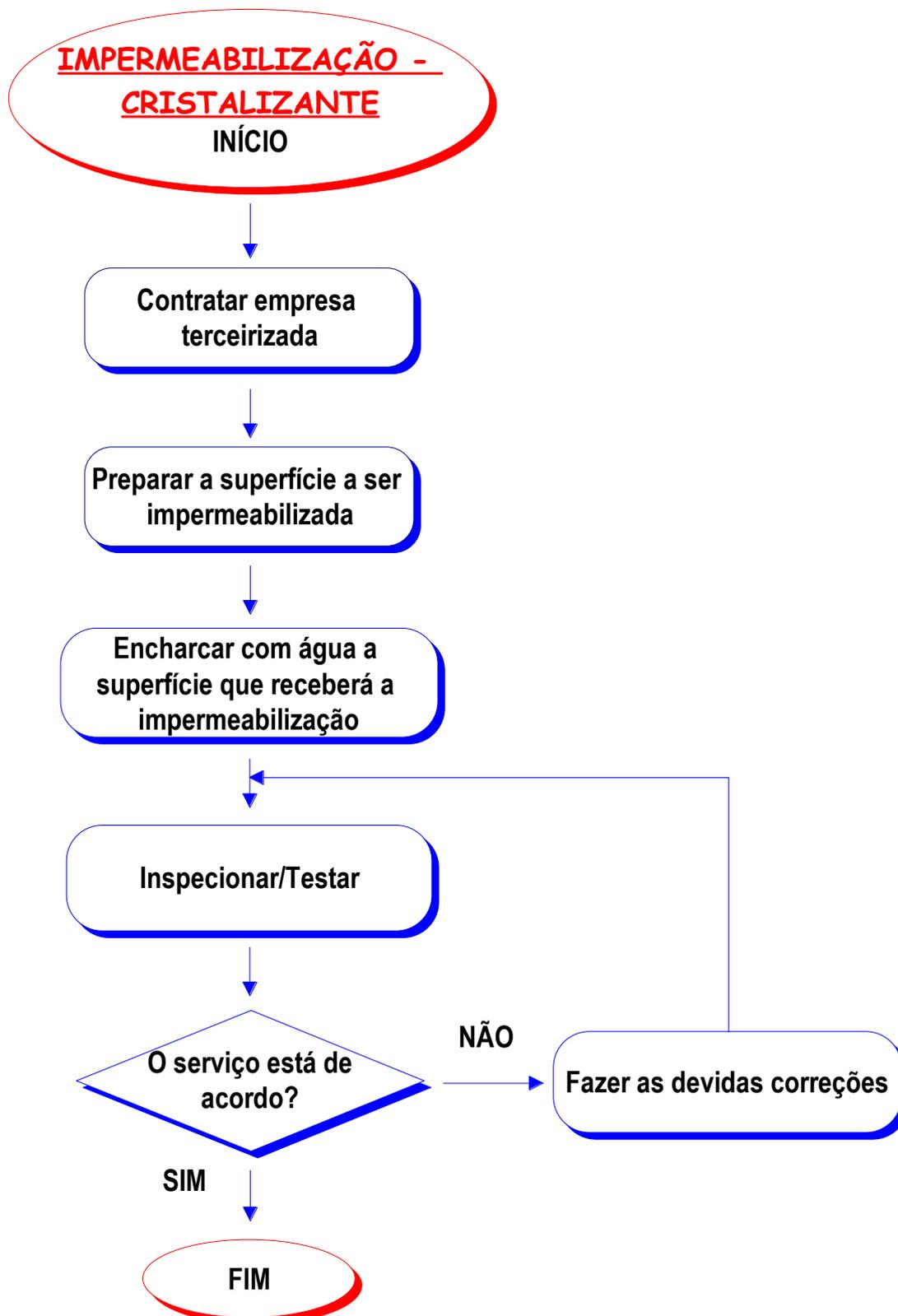


6.30. Colocação de forros

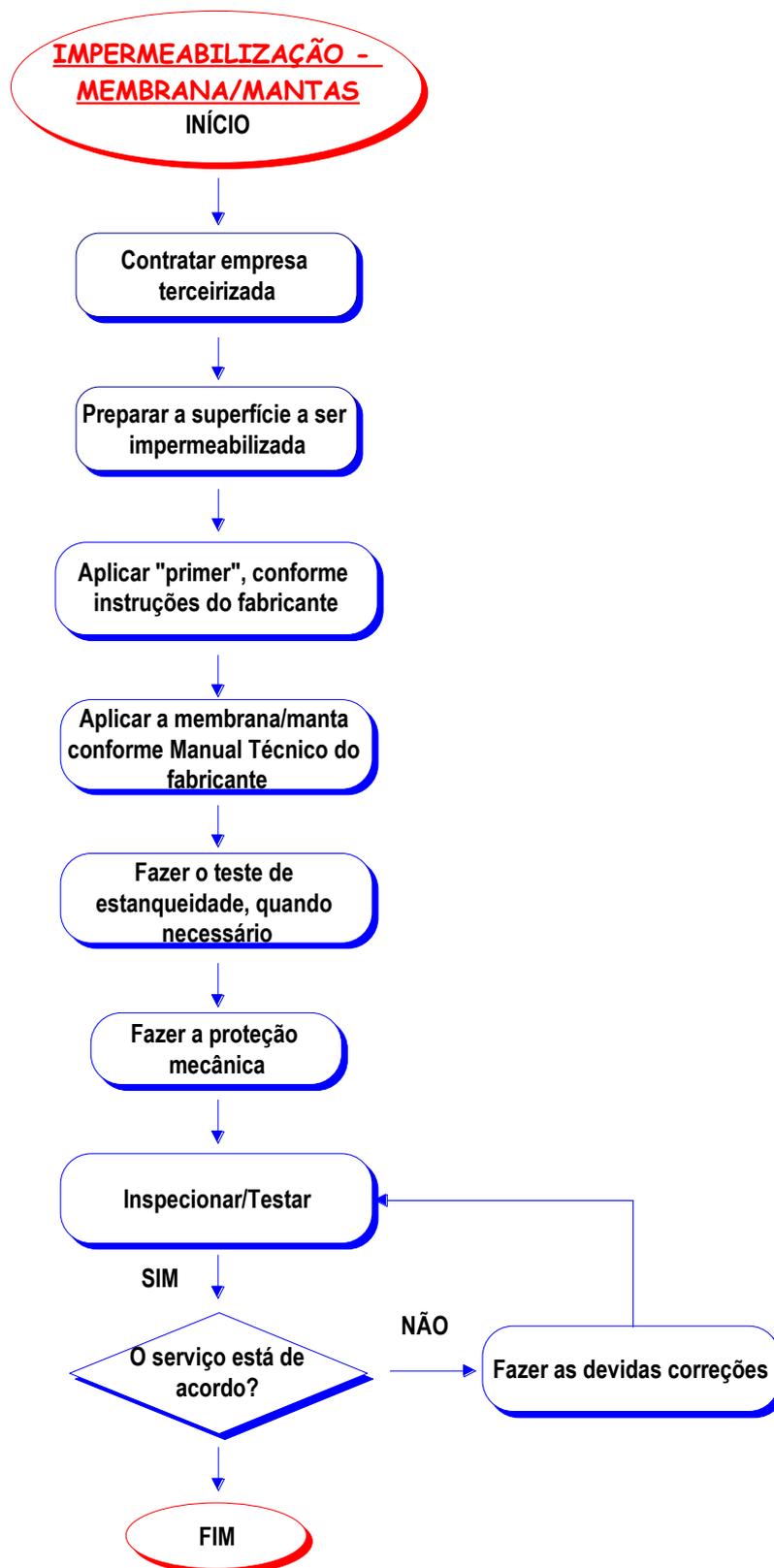


LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 72 de 122
-----------------	-------------------------------	-----------------------------

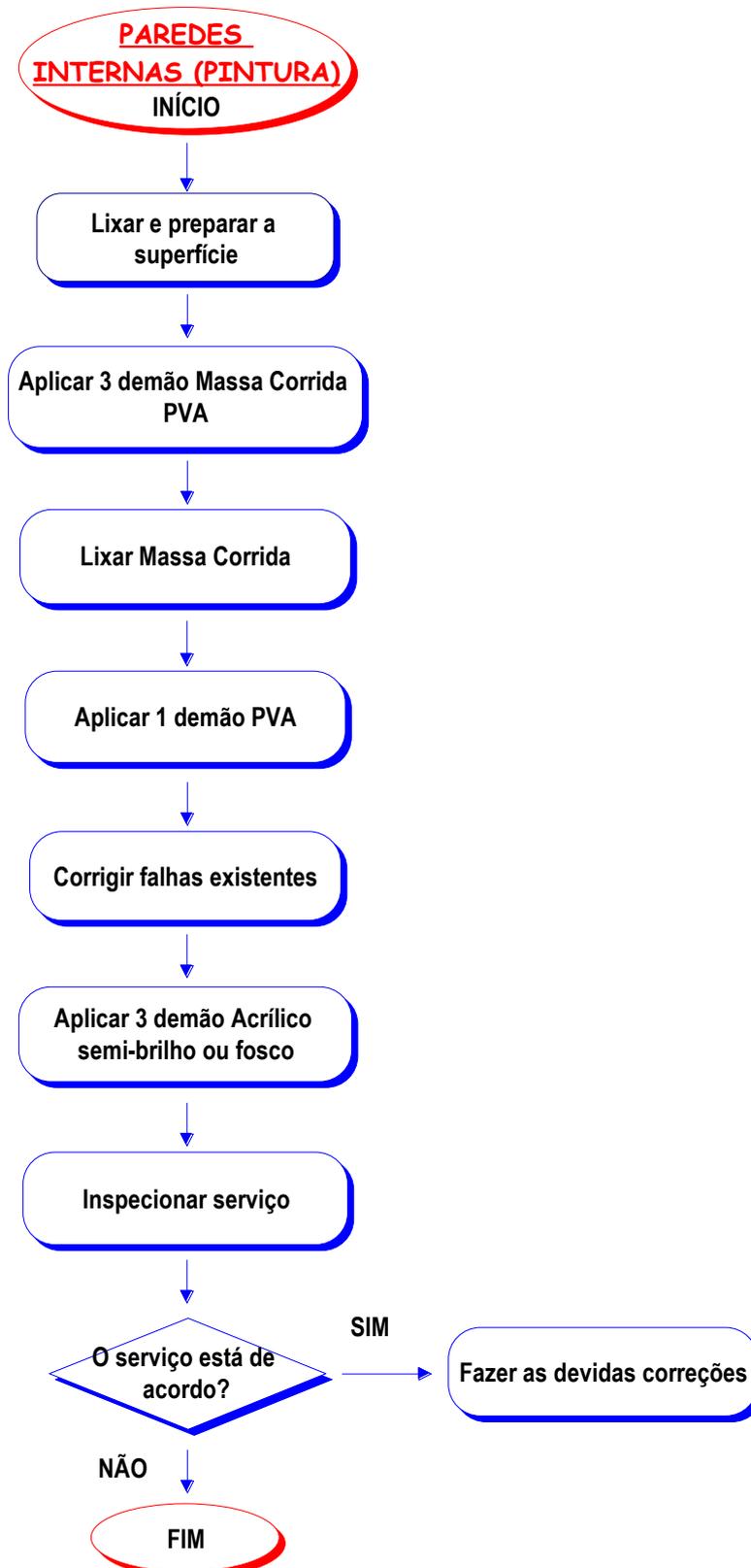
6.31. Impermeabilização – Cristalizante



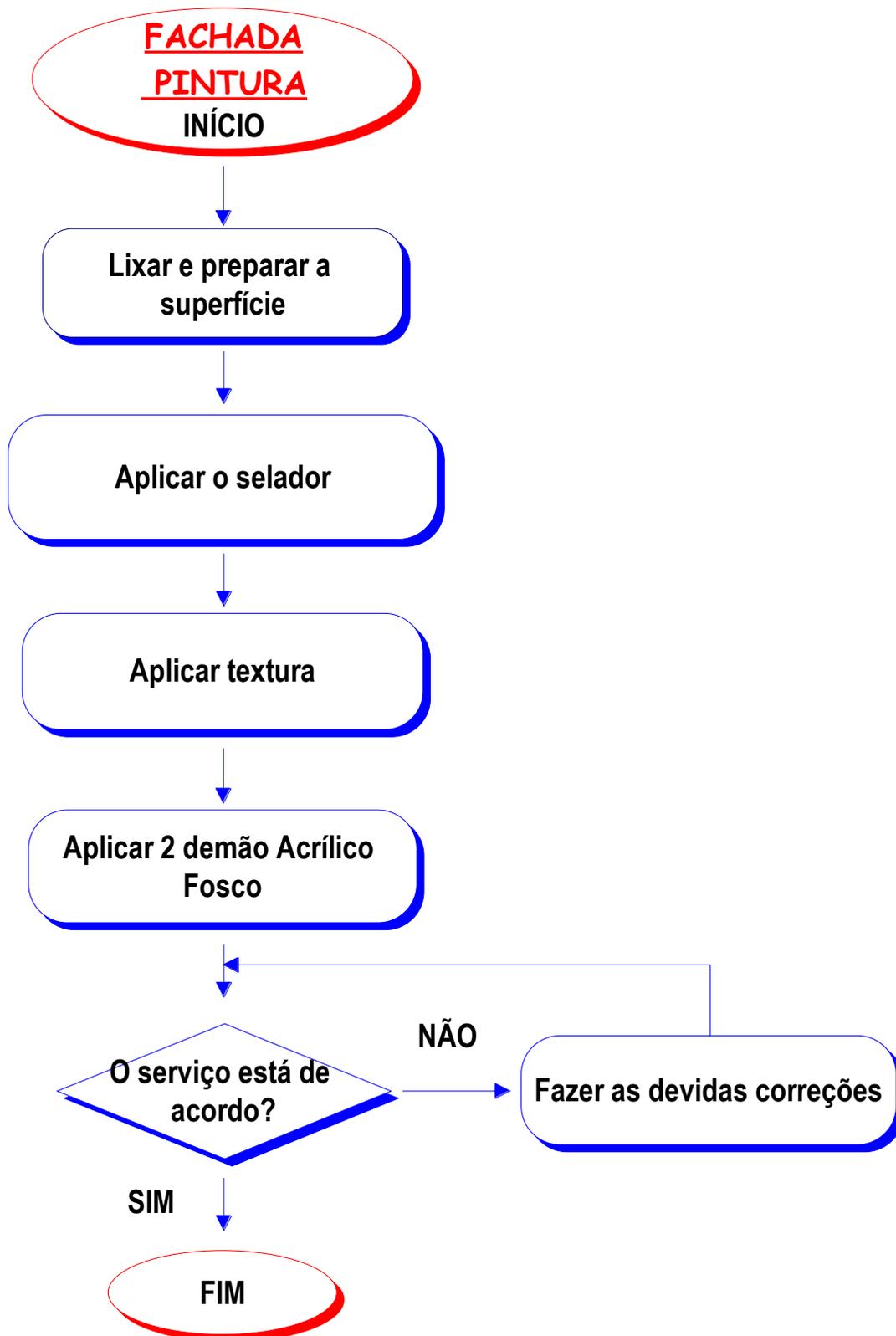
6.32. Impermeabilização – Membrana / Mantas



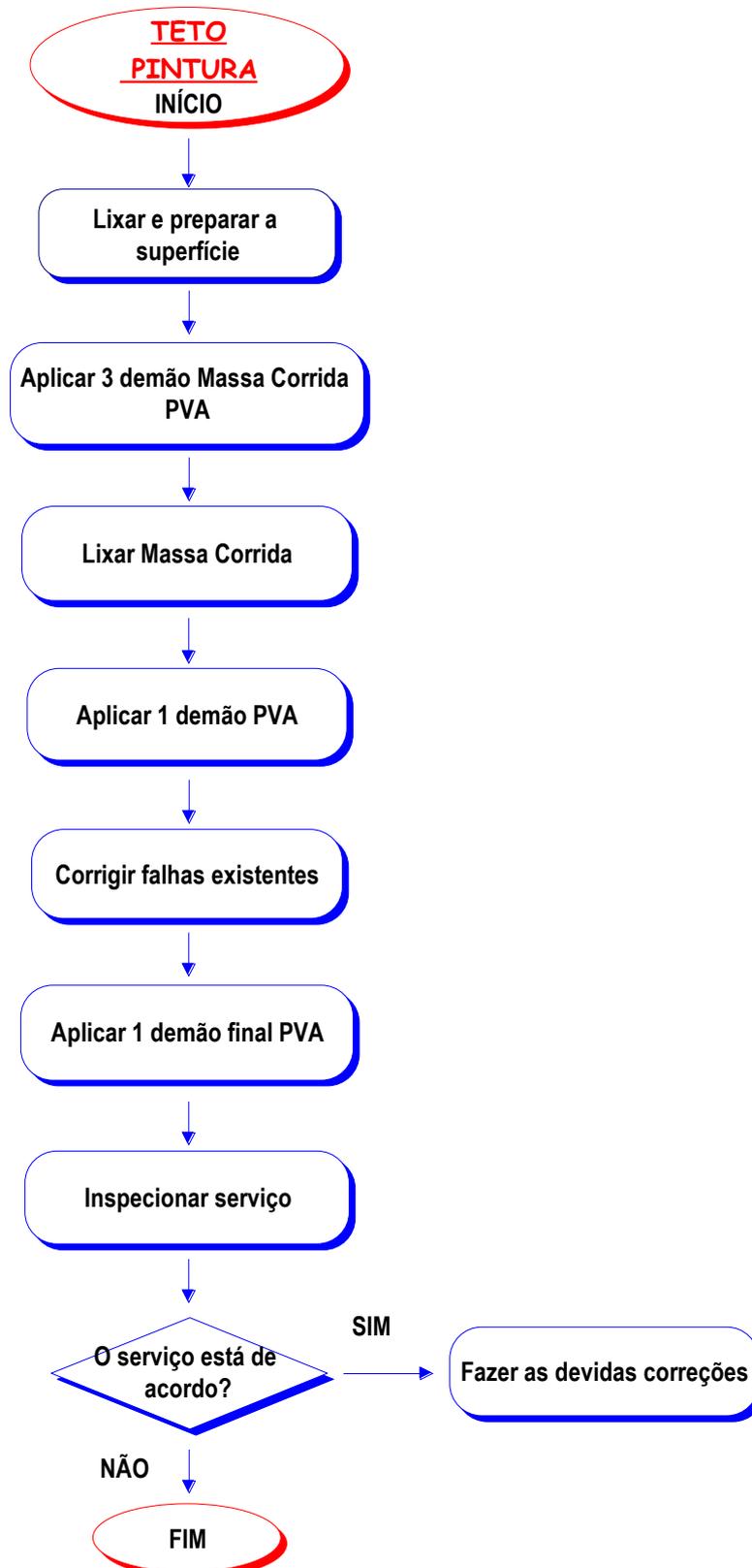
6.33. Pintura – Paredes internas



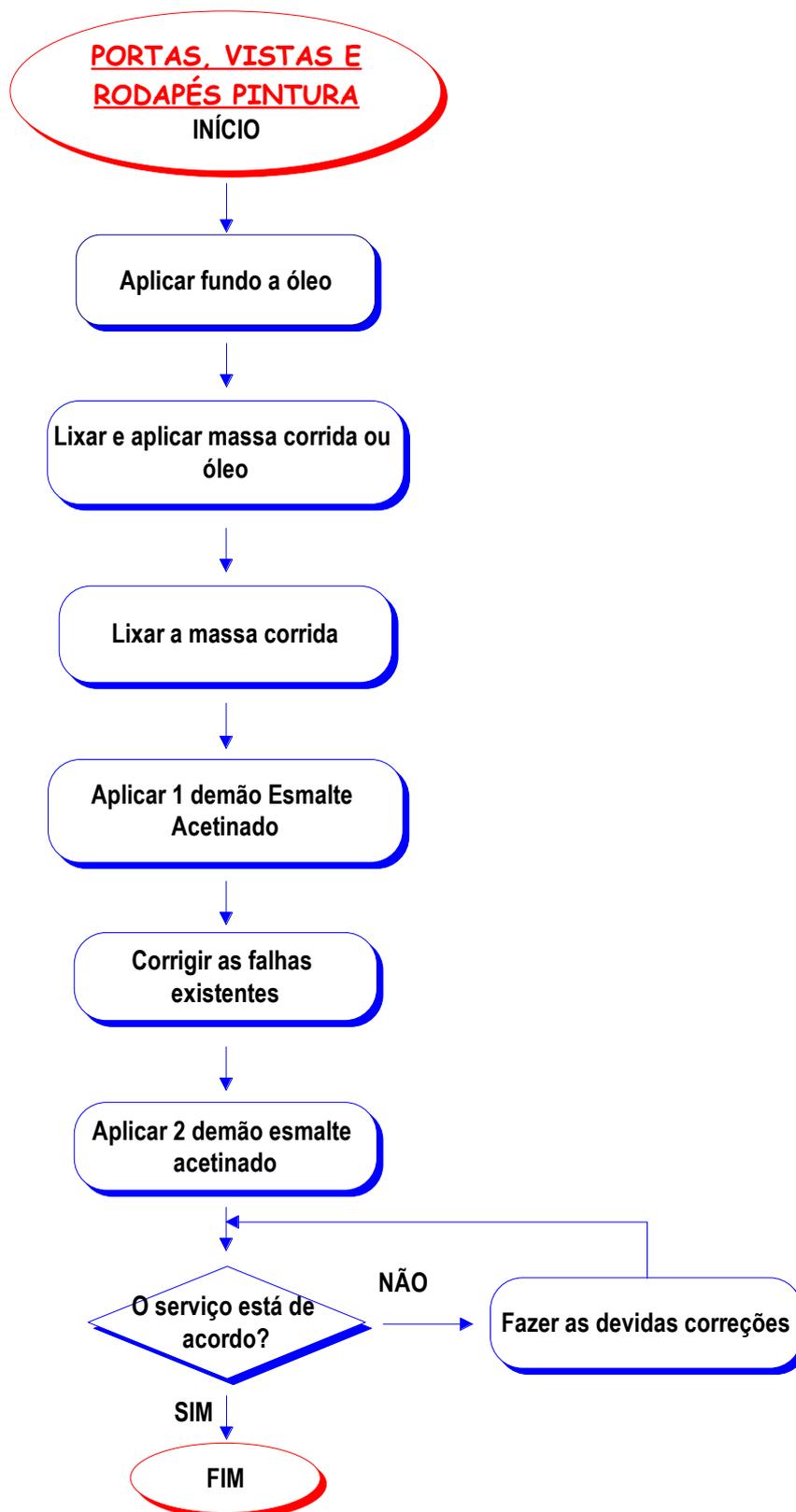
6.34. Pintura – Fachada



6.35. Pintura – Teto

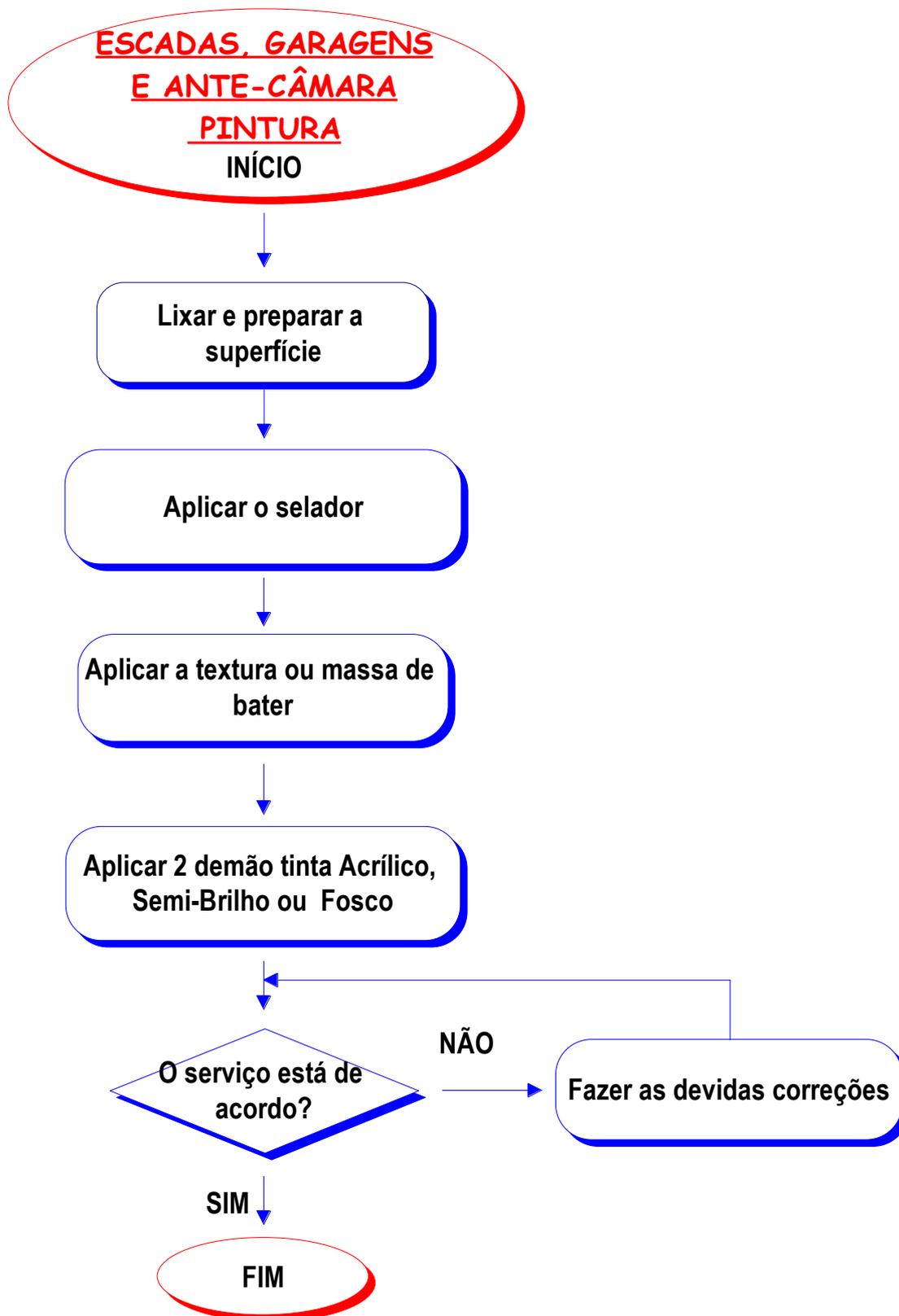


6.36. Pintura – Portas, vistas e rodapés

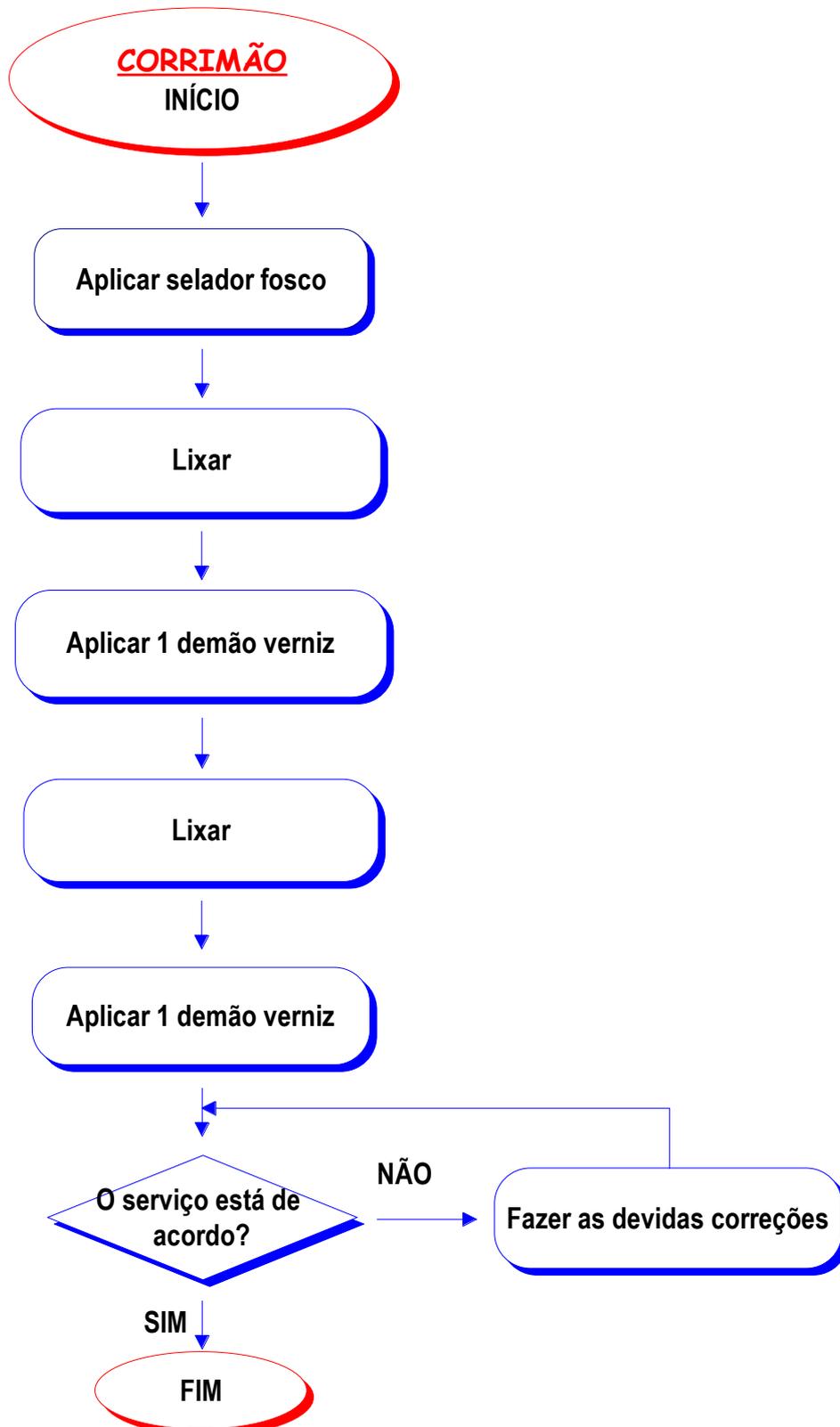


LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 78 de 122
-----------------	-------------------------------	-----------------------------

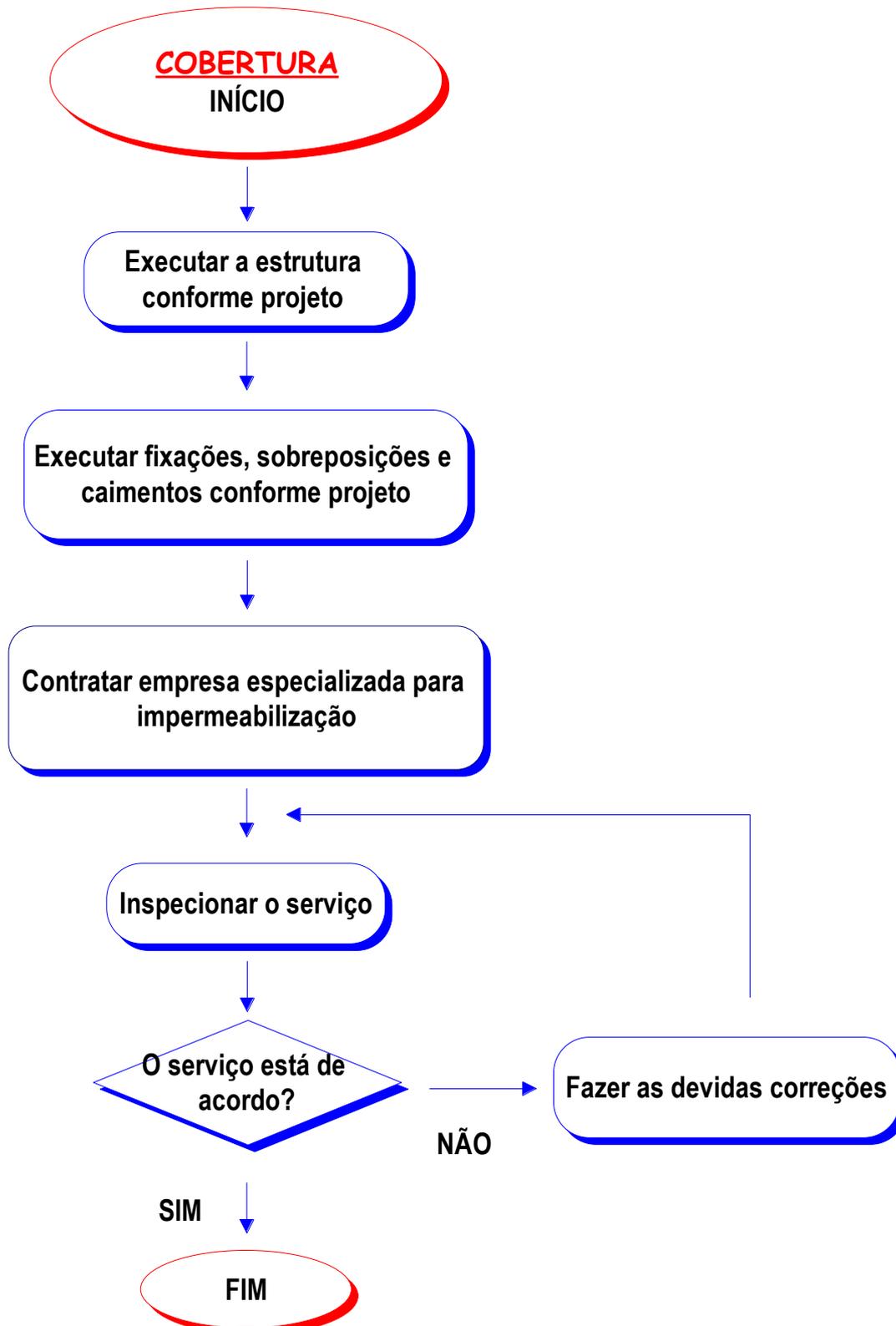
6.37. Pintura – Escadas, garagens e ante-câmara



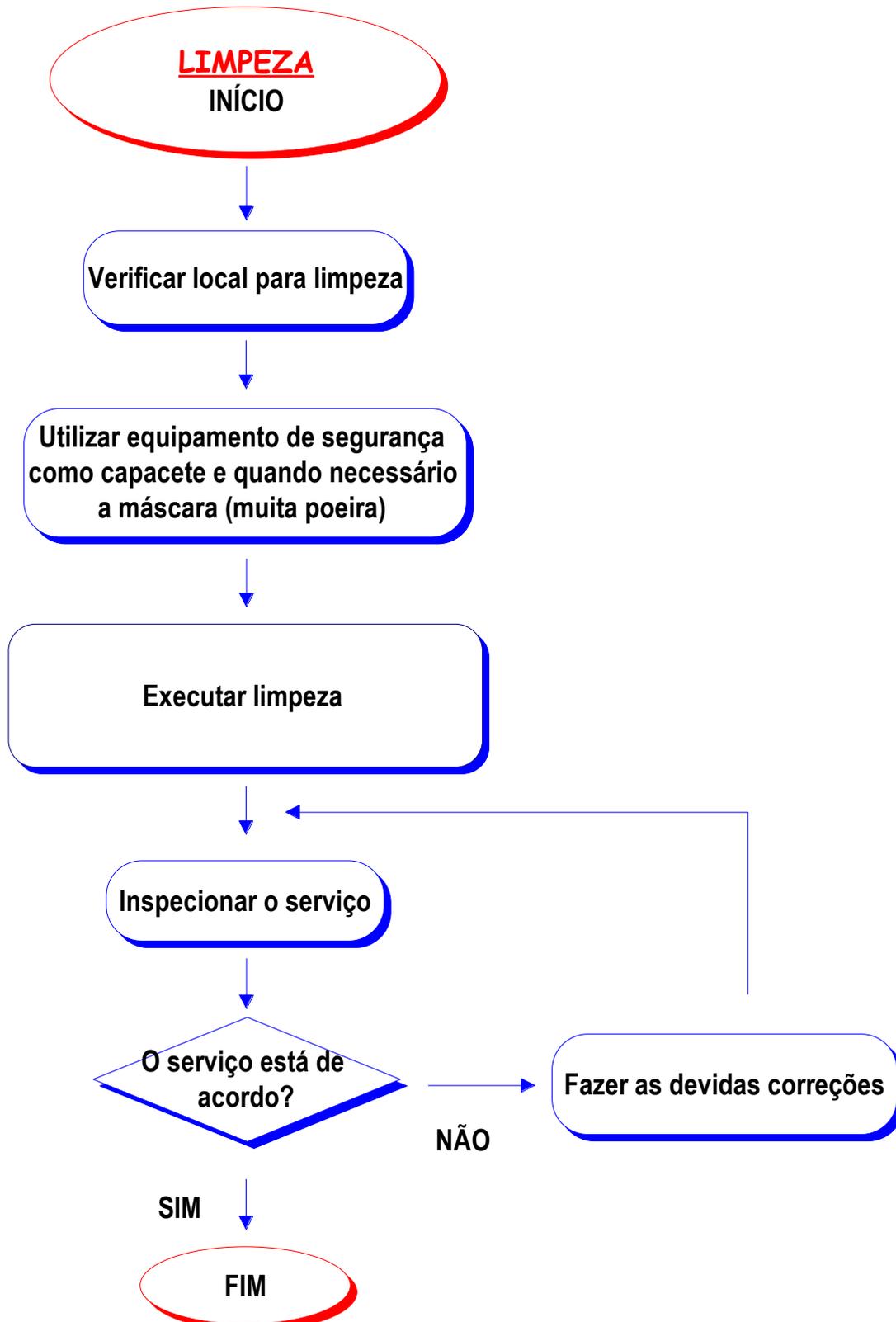
6.38. Corrimão



6.39. Cobertura

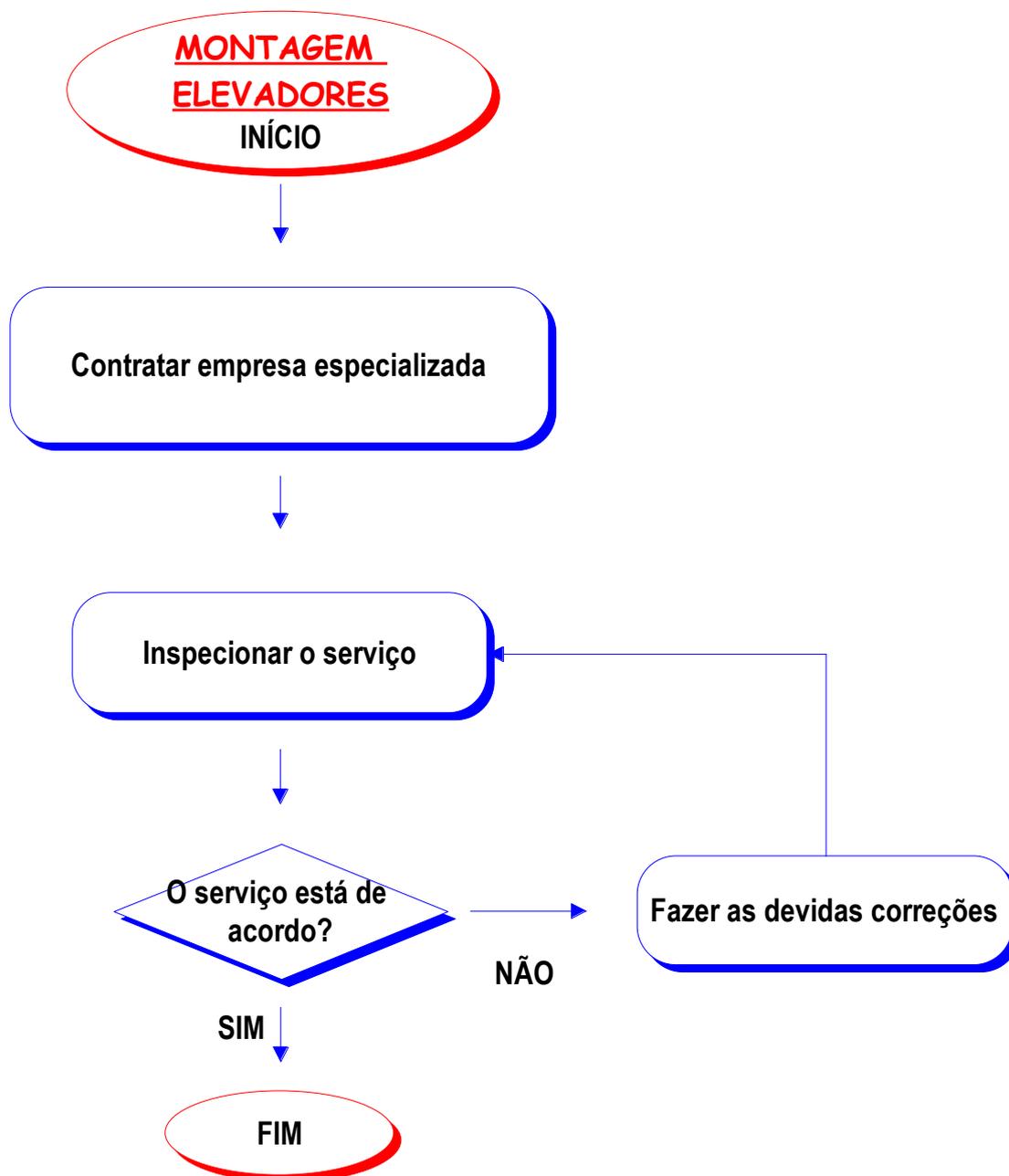


6.40. Limpeza



LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 82 de 122
-----------------	-------------------------------	-----------------------------

6.41. Montagem Elevadores



LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 83 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

7. Descrição da Inspeção dos Serviços

As inspeções de serviços são evidenciadas através da “Planilha de Acompanhamento dos Serviços” disponível em obra.

O responsável pela inspeção deve anotar na planilha se o serviço está finalizado e se a inspeção foi realizada, com base nos critérios definidos abaixo. Caso seja verificado alguma não conformidade durante a inspeção deve ser aberto prontamente um relatório de irregularidade e registrado na planilha a data da irregularidade (para facilitar a busca desse registro caso necessário). A reinspeção dos serviços, quando aplicável, ocorre quando da assinatura de fechamento do relatório de irregularidade.

Abaixo seguem as inspeções a serem feitas nos processos de construção civil:

7.1. Serviços Preliminares

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Verificação de projeto de locação e estrutural	Verificar se aprovado pelo Engenheiro Responsável	Aprovado pelo Engenheiro Responsável.
Levantamento Topográfico	Verificar aprovação do Topógrafo	Aprovado pelo Topógrafo
Inspeção	Verificar se Engenheiro aprovou o serviço.	Aprovado o serviço pelo Engenheiro Responsável.

7.2. Locação

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Alinhamento dos lados do gabarito	Verificar alinhamento dos lados do gabarito	Considerar o nível de precisão do aparelho utilizado
Rigidez e travamento do gabarito	Verificar se o travamento do gabarito garante sua indeslocabilidade	Gabaritos travados (indeslocáveis)
Nivelamento do gabarito	Verificar nivelamento do gabarito	10mm em 50m
Marcação dos eixos auxiliares e/ou referência	Verificar se a posição e identificação dos eixos estão corretas	0,5cm na extremidade maior do triângulo reto (3, 4 e 5m); máximo: 10mm

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 84 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Esquadro entre os eixos (qdo aplicável)	Verificar o esquadro entre os eixos, qdo aplicável	
---	--	--

7.3.Fundação Direta

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Locação da sapata	Verificar locação da sapata	Sapata locada
Escavação até a cota de assentamento	Verificar se escavado até a cota de assentamento	Conforme definido em projeto.
Concretagem da fundação	Verificar se liberado para concretagem	Colocado, posicionado e travado forma e armadura.

7.4.Fundação Indireta

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Tipo de estaca	Verificar o tipo de estaca	Conforme projeto.
Locação	Verificar se a locação e execução conforme projeto	Conforme projeto.

7.5.Forma

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Nível	Verificar o nivelamento da forma antes e após a montagem da armadura	Diferença de nível < 3mm.
Prumo	Verificar o prumo antes e após a montagem da armadura	Varição de prumo < 3mm.
Escoramento/Travamento	Verificar se o escoramento/travamento é suficiente para manter a estabilidade das formas	Formas sem aberturas e frestas > 3mm.
Estanqueidade	Verificar se as formas estão estanques	
Proteção/Segurança	Verificar se as passarelas para transporte e lançamento estão seguras	Passarelas/guarda-corpos dentro das especificações do projeto.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 85 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Dimensões	Verificar se as dimensões das formas atendem a tolerância especificada pelo cliente e na falta deste, critério definido pelo Engenheiro da Obra.	Dimensões com diferenças < 3mm.
Limpeza	Verificar se as formas estão limpas (restos de madeira, pó, prego, graxas, etc.)	Formas limpas.
Área (m²)	Área total inspecionada	
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.6.Armaduras

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Posição x Diâmetro	Verificar se o posicionamento e diâmetro das barras estão conforme projeto	Diâmetros e posicionamento conforme projeto.
Espaçamento	Verificar se o espaçamento das barras está conforme projeto	Espaçamentos conforme projeto.
Estribo	Verificar se os estribos estão amarrados conforme projeto	Amarrar conforme projeto.
Recobrimento	Verificar se o recobrimento mínimo está assegurado	Espaçadores com cobrimento conforme projeto.
Amarração	Verificar se a amarração das armaduras está firme	Amarração firme.
Limpeza	Verificar se as armaduras estão limpas (sem: graxas, argamassas, oxidação (ferrugem) em excesso, etc.)	Armaduras limpas.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 86 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

7.7. Concretagem

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Fck	Anotar o Fck especificado pelo Engenheiro e verificar o recebido na obra.	Fck conforme projeto.
Textura/consistência	Observar o aspecto visual	Textura normal.
Homogeneidade da Mistura	Verificar se a mistura está homogênea	Mistura homogênea.
Transporte horizontal e vertical	Verificar se o transporte não está provocando desagregação/segregação do concreto	Transporte sem excesso de impactos.
Lançamento/Adensamento	Verificar se o lançamento e o adensamento estão sendo feitos conforme manual.	Vibração c/ vibrador adequado. Lançamento com $h > 2,00m$.
Corpos de Prova	Anotar o número dos corpos de prova do concreto inspecionado e verificar se foi moldada conforme procedimento	Corpos de prova c/ anotações corretas e moldado dentro do projeto.
Volume(m^3)	Anotar o volume de concreto inspecionado	Documento apropriado p/ anotação do volume e área aplicado.
Sub-fornecedor	Anotar o nome do sub-fornecedor do concreto, quando aplicável	
Nota Fiscal nº	Anotar o número das Notas Fiscais referentes ao concreto inspecionado, quando aplicável	Documento apropriado p/ anotação do volume e área aplicado.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

Sempre em peças de concreto armado estrutural, deverão ser moldados corpos de prova. Os ensaios dos corpos de prova serão efetuados pela fornecedora de concreto e por um laboratório contratado pela empresa, para futura análise.

Os registros dos resultados tanto pela empresa fornecedora do concreto quanto pelo laboratório contratado pela empresa, são analisados pelo Engenheiro e/ou Responsável, verificando a conformidade, ou não. Em caso de não-conformidade, o Engenheiro abre um relatório de ação corretiva.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 87 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

7.8.Desforma

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Desforma	Verificar desforma	Após tempo de cura.
Armazenagem dos painéis	Verificar se armazenados os painéis	Conforme especificado pelo Engenheiro Responsável.

7.9.Preparo de Argamassas

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Traço	Anotar o traço definido e verificar se foi utilizado o traço definido	Traço conforme especificado.
Espessura	Verificar a espessura da massa única	Interno: <30mm Externo: <40mm
Ausência de fissura	Verificar se não há fissuras por retração da argamassa	Fissuras com abertura $\geq 0,1\text{mm}$, extensão máxima de 40cm para cada m ² de revestimento (média do pano da parede), permitindo reparo; acima de 40cm, reexecução; aceitável micro fissuração / gretamento que pode ser recoberto pela pintura
Planicidade	Verificar se a superfície está plana, sem ondulações	$\leq 3\text{mm}$ / no centro da régua de 2m
Acabamento	Verificar se cantos, junta da parede com esquadrias (portas e janelas), junções com caixas de luz, etc., estão bem acabados	Requadros retos e alinhados. ($\pm 3\text{mm}$ no lado de 80 do esquadro 60x80x100cm)
Textura superficial	Verificar se a textura apresentada está conforme a requerida para revestimento posterior. Se argamassas especiais verificar se a textura ficou conforme esperado	Desempeno: grosso, fino ou feltrado.
Detalhes aplicável):	(quando) Verificar se foram executados conforme previsto	Conforme projeto.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 88 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	
-------------	--	--

7.10. Alvenaria de Vedação

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Locação da Parede	Verificar se a parede foi locada corretamente	Locação com posicionamento e medidas conforme projeto.
Alinhamento	Verificar o alinhamento dos elementos assentados	5mm/régua de 2m; máximo de ±10mm em relação ao comprimento total da parede.
Nível	Verificar o nivelamento	Máximo de 15mm entre paredes do mesmo pavimento.
Prumo	Verificar o prumo ao longo do assentamento dos blocos/tijolos	± 2mm/m em relação à altura, verificação nas fachadas, máximo de 5cm; ±15mm/pav.
Recorte da argamassa	Verificar se não há excesso de argamassa nas juntas dos elementos assentados	Juntas sem excesso e espessuras ≤15mm.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo (sem restos de: argamassa, tijolos/blocos, madeira, etc)	Local limpo.
Encunhamento	Assegurar que foi utilizada argamassa com expensor no encunhamento	Encunhamento conforme traço e espessura <2,0 cm.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.11. Contra piso

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Nivelamento e taqueamento	Verificar se nivelamento e taqueamento estão corretos	Conforme especificação do engenheiro e/ou responsável.
Reguar a superfície	Verificar se superfície reguada	
Taliscas	Verificar se retirado as taliscas e preenchido os pontos	
Desempenar argamassa	Verificar se argamassa foi desempenada	

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 89 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

7.12. Fachada, Teto e Parede

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Chapisco da superfície	Verificar se superfície a ser rebocada foi chapiscada	
Taqueamento	Verificar se executado o taqueamento	Conforme especificação do engenheiro e/ou responsável.
Taliscas	Verificar se retirado as taliscas e preenchido os pontos	
Desempenar argamassa ^a	Verificar se foi desempenado	

7.13. Revestimento Cerâmico – Argamassa Colante

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Local para aplicação liberado	(prumo, nível, arremates, limpeza);	Superfícies limpas, alinhadas, no prumo.
Material conforme especificado	Verificar se os materiais aplicados estão conforme o especificado	Conforme especificado.
Colocação	Verificar se a colocação está conforme o projeto	Conforme projeto.
Recortes	Verificar se foram executados com larguras compatíveis, estética e economicamente	
Material aplicado	Verificar se atende requisitos de alinhamento, juntas, prumo, nivelamento e assentamento	Juntas conforme projeto. Nivelamento perfeito.
Caimentos (quando aplicável)	Verificar se os caimentos estabelecidos foram mantidos	Caimentos conforme projeto.
Rejunte	Verificar se revestimento foi bem rejuntado	Rejunte conforme especificado. Textura perfeita.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 90 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

7.14. Outros Revestimentos

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Identificação do Revestimento	Verificar se revestimento conforme solicitação do engenheiro e/ou responsável	Conforme solicitação do engenheiro e/ou responsável.
Inspeção	Verificar se executado conforme solicitação do engenheiro e/ou responsável	Conforme solicitação do engenheiro e/ou responsável.

7.15. Ramal de Entrada/Elétrico

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Identificação do local de ligação inicial	Verificar o local de ligação inicial	Conforme projeto.
Construção da caixa elétrico, telefônico e TV junto ao poste	Verificar construção da caixa elétrico, telefônico e TV junto ao poste	Conforme projeto.
Ramal de alimentação do elétrico, telefônico e TV	Verificar se montado ramal de alimentação do elétrico, telefônico e TV até o poste	Conforme projeto.

7.16. Tubulações, Quadros e Caixas

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Materiais conforme especificado	Verificar se os materiais (caixas, quadros, etc.) são os especificados em projeto e/ou memorial descritivo.	Materiais conforme especificado em projeto.
Execução conforme projeto	Verificar se foi executado conforme definido no projeto	Execução conforme projeto.
Nível, prumo, alinhamento e altura (quando aplicável).	Verificar se as caixas e quadros estão nivelados, no prumo e alinhados	Nível/prumo: desvio máximo: 2mm. Máximo 10mm alinhamento vertical.
Fixações/Chumbamento	Verificar se as fixações/chumbamento	Sem jogo e folgas e com massa forte.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 91 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

	estão de acordo e bem arrematadas	
Acabamento conexão e eletrodutos e caixas/quadros	Verificar a ligação dos eletrodutos e caixas ou quadros	Acabamento excelente.
Pintura/Identificação	Verificar se as tubulações e caixas estão identificadas/pintadas corretamente, onde aplicável	Pintura conforme definido em projeto.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.17. Fiações

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Materiais conforme especificado	Verificar se os materiais (fios, cabos, etc.) são os especificados em projeto e/ou memorial descritivo.	Bitolas/materiais conforme especificação.
Execução conforme projeto	Verificar se foi executado conforme definido no projeto	Execução conforme projeto.
Cores de fiação conforme especificado	Verificar cor dos fios.	Atender ao especificado.
Identificação dos circuitos	Verificar se os circuitos estão identificados corretamente	Identificação conforme projeto.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.18. Tomadas, Luminárias, Interruptores, etc.

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Interruptores, tomadas, luminárias, etc.	Verificar se estão instalados	Instalação conforme projeto.
Teste	Testar os fios e cabos, verificando se o circuito está conforme projeto	Todos os pontos funcionando.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 92 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.19. Desvio de Prumadas

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Eletrodutos	Verificar se estão fixados nos suportes	Conforme especificado.
Pintura	Verificar se eletrodutos e caixas estão pintados	Conforme especificado.
Identificação	Verificar se eletrodutos estão identificados	Conforme especificado.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.20. Pára-Raios

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Materiais conforme especificado	Verificar se os materiais (pára-raios, hastes, cordoalha, isoladores etc.) são os especificados em projeto e/ou memorial descritivo.	Materiais conforme especificação.
Execução conforme projeto	Verificar se foi executado conforme definido no projeto	Execução conforme projeto.
Resistência	Anotar o valor da resistência real do aterramento e verificar se é menor ou igual à resistência especificada pela concessionária local	Resistência \leq 10 ohms.
Fixações/Isoladores	Verificar se as fixações/isoladores estão de acordo com o especificado	Fixação conforme projeto.
Ligação do pára-raios até as hastes	Verificar se está conforme projeto	Conforme especificado em projeto.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 93 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.21. Instalações Telefônicas

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Materiais conforme especificado	Verificar conformidade	Conforme especificação projeto.
Executado conforme projeto	Verificar conformidade	Conforme projeto.
Limpeza das caixas e quadros	Verificar conformidade	Conforme projeto.
Prumadas alinhadas e fixadas ou chumbadas	Verificar conformidade	Conforme especificado no projeto.
Aparelhos instalados (quando aplicável)	Verificar conformidade	Conforme projeto.
Sistema testado	Verificar conformidade	Teste aprovado.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.22. Instalações Hidro-Sanitárias

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Especificações e bitolas	Verificar se as especificações e bitolas das tubulações estão conforme projeto	Bitolas das tubulações conforme projeto.
Prumo (quando aplicável)	Verificar o prumo da tubulação	Tubulação no prumo.
Alinhamento e posição	Verificar se alinhamento e posição estão conforme projeto	± 5 mm a cada metro p/ cx. gordura e cx. inspeção, ou conforme projeto.
Caimentos (quando aplicável)	Verificar caimentos	Conforme projeto.
Fixações	Verificar se as tubulações estão bem fixas, indeslocáveis.	Assentados com massa forte.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 94 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Medidas de pontos de derivações/d'água/esgoto	Verificar se os pontos de derivações/d'água/esgoto estão conforme projeto	Conforme projeto.
Estanqueidade (quando aplicável)	Fazer o teste de estanqueidade	Sem vazamento (100% estanque).
Funcionalidade	Verificar se a instalação não está obstruída, etc.	Funcionalidade perfeita.
Pintura/Identificação	Verificar se as tubulações estão identificadas corretamente	Marrom: esgoto Verde: pluvial Azul: água potável Alumínio: gás Cinza: eletricidade
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Tubulações aparentes limpas.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.23. Colocação de Portas/Janelas

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Materiais conforme especificado	Verificar se as portas e/ou janelas estão conforme especificado	Materiais conforme especificado.
Nível, prumo e alinhamento	Verificar o nível, prumo e alinhamento das portas e/ou janelas	Nível: $\leq L/330$ Prumo: $\leq H/330$; máximo: 5mm. Niveladas.
Funcionalidade	Verificar a funcionalidade das portas e/ou janelas	Funcionalidade 100%.
Vedação	Verificar se a esquadria está vedada	100% vedadas.
Caimento e pingadeiras dos peitoris	Verificar se caimento e pingadeira do peitoril está conforme especificado	Caimento mínimo: 1%. Peitoril conforme especificado.
Acabamento das vistas	Verificar se o acabamento das vistas satisfaz	Vistas c/ meia esquadria, acabamento perfeito.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	Portas/janelas sem defeitos.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 95 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

7.24. Colocação de Forros

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Materiais conforme especificado	Verificar se os materiais aplicados estão conforme o especificado	Materiais conforme especificado.
Estrutura (tarugamento) com espaçamento adequado, estabilidade e forma geométrica definida	Verificar se a estrutura foi executada conforme especificado	Execução conforme especificado.
Pé direito mínimo	Verificar se o pé direito mínimo foi mantido	Conforme especificado.
Forro colocado no sentido, forma e posição conforme definido	Verificar a disposição/recortes dos forros foi executada conforme especificado	Conforme especificação.
Acabamento e arremates	Verificar se o acabamento e arremates executados satisfazem	Arremates bem executados sem falhas.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.25. Impermeabilização

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Material conforme especificado	Verificar se o material utilizado é conforme especificado em projeto e/ou pelo Engenheiro da Obra	Aceitar material conforme especificado.
Caimentos	Quando aplicável verificar se os caimentos foram executados conforme previsto (pode utilizar uma bola de gude nessa verificação)	Caimentos conforme previsto. Inclinação mínima 0,5%.
Acabamentos/Arremates (quando aplicável)	Verificar acabamentos/arremates em tubos, ralos, rodapés etc.	Arremates dentro das especificações.
Proteção mecânica	Verificar se a proteção mecânica foi executada	Com espessura mínima 10m e traço 1:3.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 96 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

Teste de estanqueidade (quando aplicável)	Quando aplicável, executar e verificar se impermeabilização está OK	Tempo mínimo do teste: 24h.
Sobreposição de mantas longitudinal e transversal (quando aplicável)	Verificar se foi feito conforme recomendada pelo fabricante	Sobreposição mínima: 10cm.
Aderência das emendas manta/manta (quando aplicável)	Verificar se as emendas estão bem aderidas/coladas/fundidas	Aderência 100%.
Planicidade (sem rugas e ondulações) (quando aplicável)	Verificar se não há rugas nem ondulações	Sem ondulações, sem rugas.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

7.26. Pinturas

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Preparo da superfície	Verificar se a superfície está preparada para aplicação do sistema de pintura adotado	Superfície limpa, lixada e retocada.
Materiais aplicados	Verificar se segue a especificação técnica	Conforme especificado.
Base preparada está de acordo para receber o acabamento:	Verificar se a superfície está OK para receber a pintura de acabamento	Superfície lixada sem ondulações e com fundo.
Acabamento final e o número de demãos satisfazem	Verificar se o acabamento final satisfaz	Superfície perfeita sem emendas.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 97 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

7.27. Coberturas

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Locação dos elementos	Verificar se todos os elementos da cobertura foram locados	Todos elementos locados.
Estrutura	Verificar se a estrutura foi executada conforme projeto e/ou detalhamento do Engenheiro da Obra	Estrutura executada conforme projeto.
Fixações	Verificar se as fixações foram executadas de acordo com o projeto e/ou instruções do fabricante	Execução conforme projeto.
Sobreposições	Verificar se as sobreposições foram executadas conforme instruções do fabricante, projeto e/ou Engenheiro da Obra	± 10 mm, ou conforme projeto.
Caimentos	Verificar se foi executada de acordo com o previsto no projeto	Até -1% e $+3\%$.
Acessórios	Verificar se todos os acessórios foram executados conforme previsto	Conforme projeto.
Impermeabilizações	Verificar se foram executadas as impermeabilizações	Executadas as impermeabilizações.
Limpeza	Verificar se o local do serviço está limpo	Local limpo.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 98 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

7.28. Elevador

Item de verificação	Metodologia de aceitação	Critério de aceitação
Liberação do poço	Verificar se o poço está liberado para instalação do(s) elevador(es)	Poço impermeabilizado, base executada.
Elétrica	(Alimentador, quadro de proteção).	Conforme projeto específico.
Guias prumadas e fixadas	Verificar conformidade	Conforme projeto.
Portas de pavimentos colocadas/soleiras	Verificar conformidade	Conforme projeto.
Casa das Máquinas concluída	Verificar conformidade	Pintura executada, porta de acesso instalada.
Limpeza da Casa das Máquinas e cabine	Verificar conformidade	Janelas instaladas, limpeza feita.
Equipamento testado e aprovado	Verificar conformidade	Receber comprovação do fabricante.
Observações	Anotar outras informações pertinentes à inspeção	

8. Diretrizes para elaboração do PGRS

Para elaborar o PGRS, devemos seguir algumas orientações. Abaixo será apresentado as diretrizes para se fazer um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Identificação do Gerador:

- Razão social;
- CNPJ;
- Nome Fantasia;
- Endereço;
- Município/UF;
- CEP;
- Telefone;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 99 de 122
--------------------	----------------------------------	-----------------------------

- Fax;
- E-mail;
- Área total;
- Número total de funcionários (próprios e terceirizados);
- Responsável legal;
- Responsável técnico pelo PGRS;
- Tipo de atividades;
- Introdução;
- Justificativa;
- Objetivos (objetivo geral e objetivos específicos).

Mapeamento dos Resíduos Gerados por Processos no Canteiro:

- EAP;
- Resíduos gerados;
- Classe;
- Unidade e equipamento gerador;
- Acondicionamento/armazenagem;
- Tratamento adotado;
- Frequência de geração;
- Estoque.

Plano de movimentação de resíduos:

- Tipo de resíduo;
- Quantidade;
- Local de estocagem temporário;
- Data Prevista para saída;
- Transporte a ser utilizado;
- Destinação final.

Medidas de minimização de resíduos:

- Elaboração de projetos;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 100 de 122
--------------------	----------------------------------	---------------------------------

- Processos construtivos;
- Tipo de resíduo;
- Aquisição de matéria prima;
- Controle de produção de resíduos.

PLANO DE GERENCIAMENTO – Descrever o Plano

Programa de redução na fonte geradora

- Relacionar as metas para a redução da geração, bem como os resíduos destinados à reutilização e a reciclagem, especificando classificação e quantidade;
- Especificar destinação dos resíduos passíveis de reutilização ou reciclagem, fornecendo nome da empresa, endereço, telefone/fax e dados do responsável técnico;
- Procedimentos de manejo utilizados na segregação dos resíduos, na origem, coleta interna, armazenamento, transporte utilizado internamente e externamente, reutilização e reciclagem, caso haja e sua destinação final.

Acondicionamento

- Especificar por tipo ou grupo de resíduos, os tipos de recipientes utilizados para o acondicionamento, especificando a capacidade;
- Estabelecer procedimentos para o correto fechamento, vedação e manuseio dos recipientes, de forma a evitar vazamentos e/ou ruptura dos mesmos e portar símbolo de identificação compatível com o tipo de resíduo acondicionado;
- Listar Equipamentos de Proteção Individual a serem utilizados pelos funcionários envolvidos nas operações de acondicionamento/transporte de resíduos;
- Descrever os procedimentos para higienização dos EPI's, fardamento, equipamentos, recipientes e relação de produtos químicos empregados.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 101 de 122
--------------------	----------------------------------	---------------------------------

Coleta/transporte interno dos resíduos

- Descrever procedimento de coleta e transporte interno, informando se esta é manual ou mecânica;
- Relacionar as especificações dos equipamentos utilizados nesta etapa;
- Descrição das medidas a serem adotadas em caso de rompimento de recipientes, vazamento de líquidos, derrame de resíduos, ou ocorrência de outras situações indesejáveis;
- Descrever procedimentos de higienização dos recipientes e equipamentos e os produtos empregados;
- Apresentar planta baixa do estabelecimento, especificando as rotas dos resíduos.

Estocagem temporária

- Descrever a área de armazenamento temporário de resíduos, obedecendo as seguintes medidas de segurança e proteção ambiental:
- Impermeabilização do piso;
- Cobertura e ventilação;
- Drenagem de águas pluviais;
- Drenagem de líquidos percolados e derramamentos acidentais;
- Bacia de contenção;
- Isolamento e sinalização;
- Acondicionamento adequado;
- Controle de operação;
- Treinamento de pessoal;
- Monitoramento da área;
- Os "containeres" e os tambores devem ser rotulados e apresentar bom estado de conservação;
- Assinalar em planta baixa a localização das áreas de estocagem temporária dos resíduos.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 102 de 122
--------------------	----------------------------------	---------------------------------

Pré-tratamento

- Descrever o princípio de funcionamento do equipamento de tratamento de resíduos, especificando tipo, e quantidade de resíduos a serem tratados;
- Descrever procedimentos a serem adotados em situações de funcionamento anormal do equipamento;
- Especificar tipo, quantidade e características dos resíduos gerados pela operação do equipamento de tratamento;
- Assinalar em planta baixa a localização do(s) equipamento(s) de pré-tratamento.

Coleta / transporte externo

- Especificar por grupo de resíduo, a frequência, horário e tipo de veículo transportador;
- Indicar empresa responsável pela coleta externa (próprio gerador, empresa contratada etc.), fornecendo nome, endereço, telefone/fax e os dados do responsável técnico;
- Sistema de Coleta Seletiva (caso tenha) e identificação dos resíduos;
- Descrever programa de treinamento da equipe de coleta;
- Anexar cópia de autorização de transporte de resíduos perigosos, se for o caso;
- Logística de movimentação até a destinação final;
- Plano de contingência adotado pela empresa para os casos de acidentes ou incidentes causado por manuseio incorreto.

Tratamento externo

- Descrever o princípio tecnológico das alternativas de tratamento adotadas para cada tipo de resíduo;
- Indicar os equipamentos utilizados, informando o tipo, marca, modelo, características, capacidade nominal e operacional;
- Apresentar cópia da Licença ambiental da Unidade Receptora.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 103 de 122
--------------------	----------------------------------	---------------------------------

Educação ambiental

- Descrever programa de conscientização e treinamento para os funcionários da empresa e terceirizados.

9. Layout do Canteiro de Obras

Princípios básicos do layout:

- Diminuir os deslocamentos dos trabalhadores no transporte de materiais, máquinas e equipamentos;
- Promover um fluxo de produção sempre no sentido do produto acabado;
- Propiciar ao conjunto produtivo opções e facilidades de mudanças posteriores a implantação do projeto de layout;
- Integrar as centrais de produção de forma a torna-las parte do mesmo meio;
- Conhecer as necessidades de espaço nos vários planos (tridimensional) e usar, caso necessário, superposições de planos de trabalho;
- Motivar os trabalhadores e melhorar as condições de saúde e segurança do trabalho.

Informações necessárias para a elaboração do Layout:

- Projetos executivos revisados e compatibilizados;
- Cronograma físico;
- Cronograma de compras;
- Especificações técnicas da obra;
- Definição sobre compra de argamassas e/ou concretos prontos;
- Norma Regulamentadora 18 - Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção civil;
- Produtividade dos operários para os diversos serviços da obra;
- Estudos de inter-relacionamento homens/máquinas e equipamentos;
- Definição da equipe técnica;

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 104 de 122
--------------------	----------------------------------	---------------------------------

- Definição do número máximo de funcionários na obra;
- Definição dos processos construtivos a serem utilizados;
- Endereço da obra;
- Fornecimento de água potável;
- Fornecimento de energia elétrica, entre outras.

Carta de interligações preferenciais:

- Ferramenta para auxiliar o projetista a visualizar a inter-relação entre as atividades;
- Para cada obra deve ser feita uma carta;
- Definir as atividades necessárias para cada canteiro;

Leitura da carta de interligações:

- Procure dois elementos do canteiro na coluna à esquerda e memorize os respectivos números.
- Nos lados perpendiculares do triângulo isósceles, procure os números correspondentes aos elementos escolhidos e siga as linhas até a célula em que elas se cruzam.
- Dentro da célula você encontra uma letra, que aponta o grau de importância da proximidade entre os elementos. A classificação, disponível na tabela 1, varia entre "indesejável" e "absolutamente necessária".
- Na mesma célula, você também encontra números separados por vírgulas. Cada um desses números indica uma justificativa para a classificação feita. Eles podem ser consultados na tabela 2.

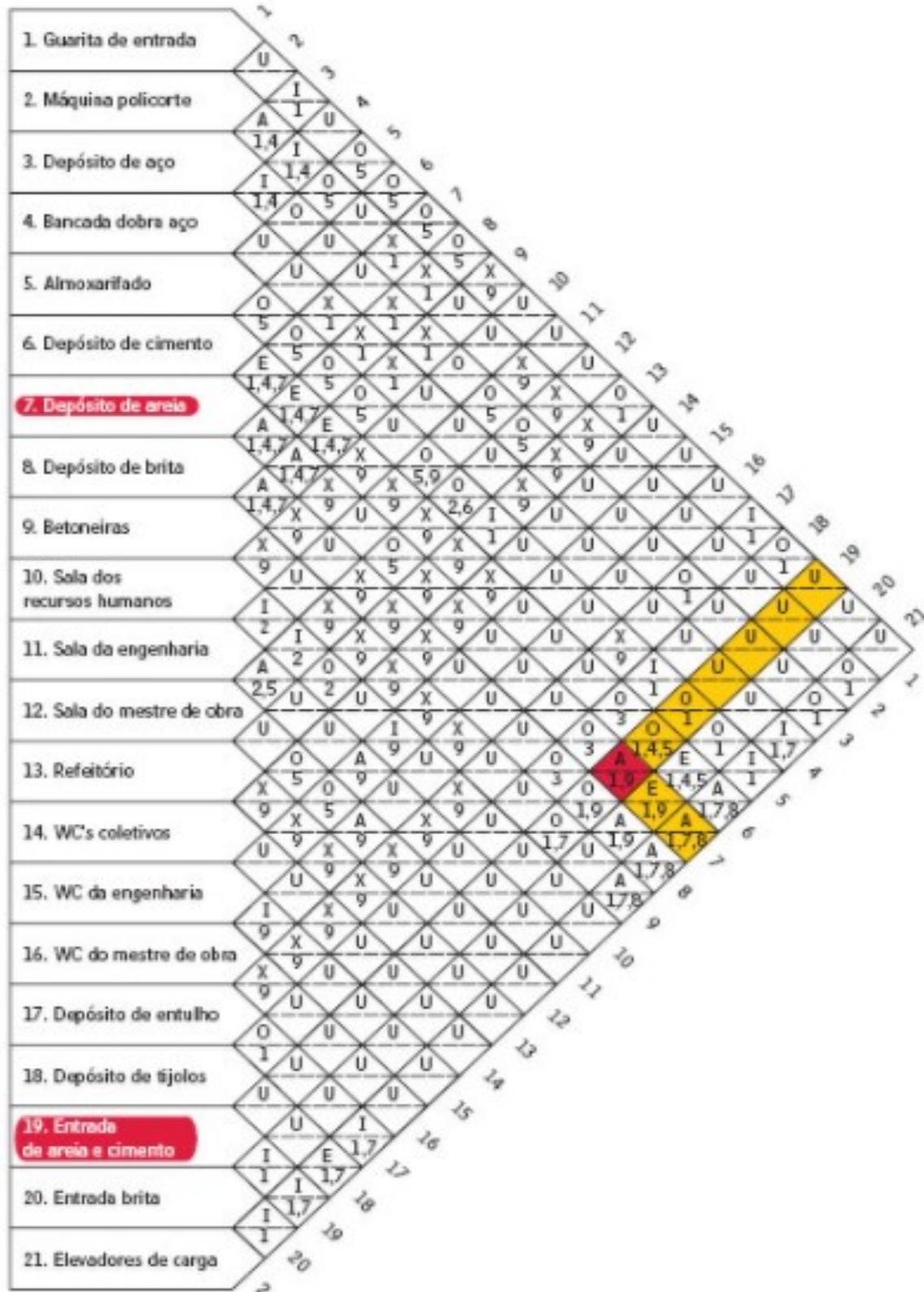
Tabela 1

Valor	Proximidade
A	Absolutamente necessária
E	Muito importante
I	Importante
O	Pouco importante
U	Desprezível
X	Indesejável

Tabela 2

Cód.	Razões para o grau de proximidade
1	Fluxo de material
2	Necessidade de contato pessoal
3	Utilização de equipamentos comuns
4	Pessoal em comum
5	Supervisão ou controle
6	Frequentes contatos
7	Custo de distribuição de suprimentos
8	Utilização dos mesmos suprimentos
9	Conveniência pessoal/higiene

Modelo de Carta de Interligação



LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 106 de 122
--------------------	----------------------------------	---------------------------------

Como elaborar o Layout:

- Elaboração do macro layout: definição aproximada do arranjo físico geral, com o estabelecimento do local no canteiro em que ficará cada instalação ou grupo de instalações (áreas de vivência, áreas de apoio, áreas de produção, por exemplo). Deve-se estudar o posicionamento relativo entre essas áreas.
- Elaboração do micro layout: estabelecimento da localização de cada equipamento ou instalação dentro de cada área do canteiro. Também aqui é necessário estudar posições relativas entre os elementos.
- Detalhamento das instalações: etapa de planejamento da infraestrutura necessária ao funcionamento das instalações. Estabelecem-se, por exemplo, quantidade e tipos de cadeiras nos refeitórios, de armários nos vestiários, técnicas de armazenamento de cada tipo de material, tipo de pavimentação das vias de circulação etc.
- Cronograma de implantação: representação gráfica do sequenciamento das fases de layout. Devem estar explicitadas as fases ou eventos da execução da obra (concretagem de uma laje, por exemplo) que determinem alterações no layout.

10. Planilhas de Controle

Aqui temos uma sequência de planilhas de controle a serem utilizadas durante o processo de execução das obras de construção civil.

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 112 de 122
--------------------	----------------------------------	---------------------------------

LOGO DA EMPRESA	FICHA DE VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA

CLIENTE: _____

E-MAIL: _____ TELEFONE: _____

ENDEREÇO: _____

BAIRRO: _____ CIDADE: _____ CEP: _____

INSPEÇÃO

MATERIAL: _____

QUANTIDADE: _____

RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO: _____

DATA DA INSPEÇÃO: _____

ENSAIO E/OU VERIFICAÇÃO	RESULTADO OBTIDO	APROVAÇÃO	DISPOSIÇÃO DO PRODUTO NÃO CONFORME
		<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	

Comentários: _____

 Inspetor

 Responsável pelo local

 Gerência

LOGO DA EMPRESA	PLANO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO	Rev.: 00 Pág.: 122 de 122
-----------------	-------------------------------	------------------------------

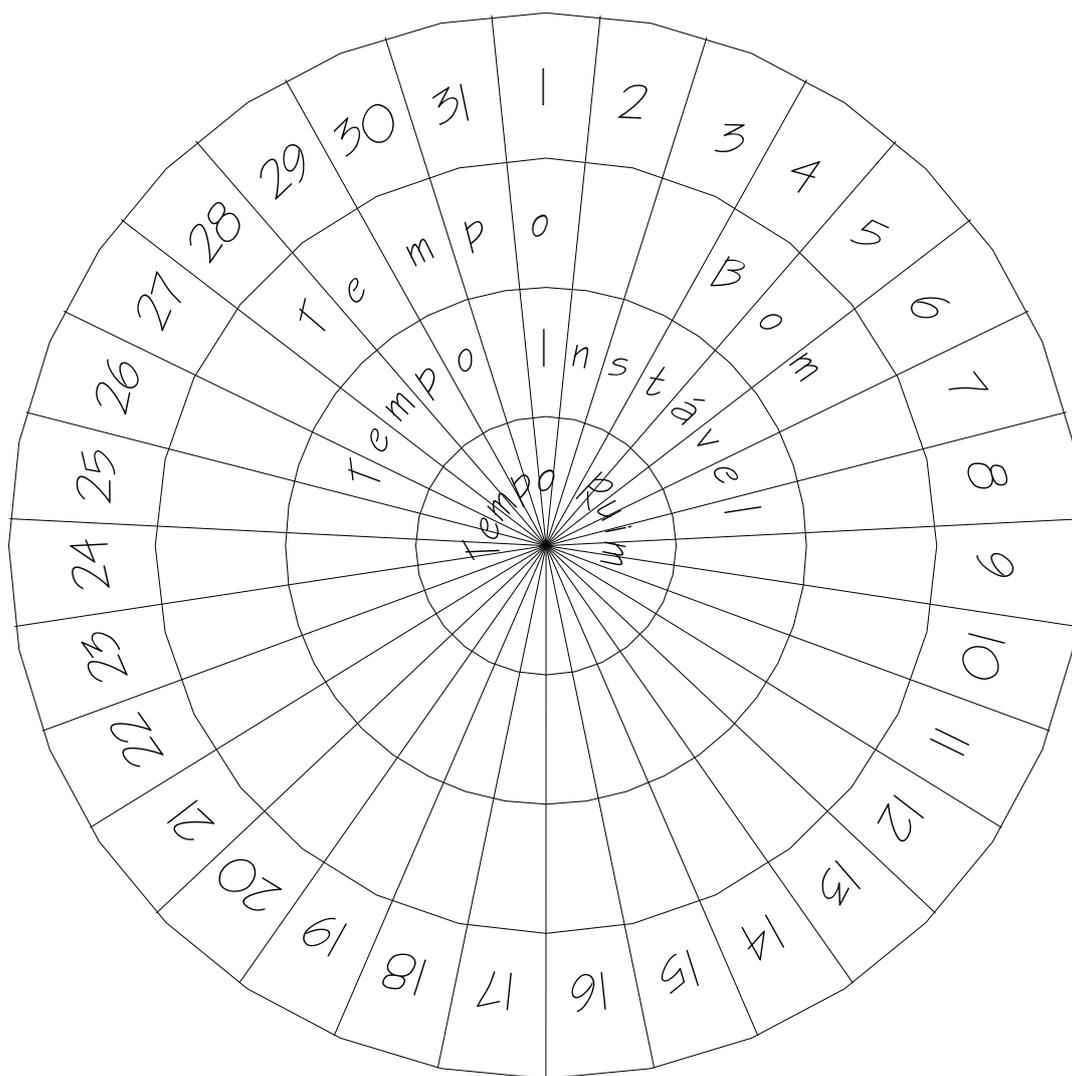
RELATÓRIO MENSAL DO TEMPO

Somatório de dias TEMPO BOM: _____

Somatório de dias TEMPO INSTÁVEL: _____

Somatório de dias TEMPO RUIM: _____

- Tempo Bom
- Tempo Instável
- Tempo Ruim



ANEXO M – Planilha De Vistoria E Termo De Recebimento Das Chaves

LOGO	FORMULÁRIO DE INSPEÇÃO FINAL				
	ID	REV	DATA	APROVADO	PÁGINA
					____ DE ____

CONTRATO Nº: _____ DESCRIÇÃO: _____

CLIENTE: _____

E-MAIL: _____ TELEFONE: _____

RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO: _____ DATA DA INSPEÇÃO: ____/____/____

APROVADO APÓS REINSPEÇÃO: _____ DATA DA REINSPEÇÃO: ____/____/____

SALA 1

	OK	NÃO CONFORMIDADE
1 Revestimento de tetos e paredes	<input type="checkbox"/>	
2 Pintura de tetos e paredes	<input type="checkbox"/>	
3 Piso	<input type="checkbox"/>	
4 Esquadrias	<input type="checkbox"/>	
5 Portas de madeira	<input type="checkbox"/>	
6 Tomadas e interruptores	<input type="checkbox"/>	
7 Pontos de luz	<input type="checkbox"/>	
8 Vidros	<input type="checkbox"/>	
9 Soleira	<input type="checkbox"/>	
10 Peitoril	<input type="checkbox"/>	
11 Rodapés	<input type="checkbox"/>	
12 _____	<input type="checkbox"/>	
13 _____	<input type="checkbox"/>	
14 _____	<input type="checkbox"/>	
15 _____	<input type="checkbox"/>	

SALA 2

	OK	NÃO CONFORMIDADE
1 Revestimento de tetos e paredes	<input type="checkbox"/>	
2 Pintura de tetos e paredes	<input type="checkbox"/>	
3 Piso	<input type="checkbox"/>	
4 Esquadrias	<input type="checkbox"/>	
5 Portas de madeira	<input type="checkbox"/>	
6 Tomadas e interruptores	<input type="checkbox"/>	
7 Pontos de luz	<input type="checkbox"/>	
8 Vidros	<input type="checkbox"/>	
9 Soleira	<input type="checkbox"/>	
10 Peitoril	<input type="checkbox"/>	
11 Rodapés	<input type="checkbox"/>	
12 _____	<input type="checkbox"/>	
13 _____	<input type="checkbox"/>	
14 _____	<input type="checkbox"/>	
15 _____	<input type="checkbox"/>	

QUARTO 1

	OK	NÃO CONFORMIDADE
1 Revestimento de tetos e paredes		
2 Pintura de tetos e paredes		
3 Piso		
4 Esquadrias		
5 Portas de madeira		
6 Tomadas e interruptores		
7 Pontos de luz		
8 Vidros		
9 Soleira		
10 Peitoril		
11 Rodapés		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

QUARTO 2

	OK	NÃO CONFORMIDADE
1 Revestimento de tetos e paredes		
2 Pintura de tetos e paredes		
3 Piso		
4 Esquadrias		
5 Portas de madeira		
6 Tomadas e interruptores		
7 Pontos de luz		
8 Vidros		
9 Soleira		
10 Peitoril		
11 Rodapés		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

BANHEIRO 1

	OK	NÃO CONFORMIDADE
1 Revestimento de paredes com cerâmica		
2 Pisos cerâmicos		
3 Forro		
4 Pintura do forro		
5 Esquadrias		
6 Portas de madeira		
7 Tomadas e interruptores		
8 Pontos de luz		
9 Vidros		
10 Soleira		
11 Peitoril		
12 Rodapés		
13 Vaso Sanitário		
14 Chuveiro		
15 Ponto de ducha higiênica		
16 Torneira		
17 Sifão/válvulas/ralos		
18 Registros		
19 Flexíveis		
20 Lavatório		

BANHEIRO 2

	OK	NÃO CONFORMIDADE
1 Revestimento de paredes com cerâmica		
2 Pisos cerâmicos		
3 Forro		
4 Pintura do forro		
5 Esquadrias		
6 Portas de madeira		
7 Tomadas e interruptores		
8 Pontos de luz		
9 Vidros		
10 Soleira		
11 Peitoril		
12 Rodapés		
13 Vaso Sanitário		
14 Chuveiro		
15 Ponto de ducha higiênica		
16 Torneira		
17 Sifão/válvulas/ralos		
18 Registros		
19 Flexíveis		
20 Lavatório		

COZINHA

	OK	NÃO CONFORMIDADE
1 Revestimento de paredes com cerâmica		
2 Pisos cerâmicos		
3 Forro		
4 Pintura do forro		
5 Esquadrias		
6 Portas de madeira		
7 Tomadas e interruptores		
8 Pontos de luz		
9 Vidros		
10 Soleira		
11 Peitoril		
12 Rodapés		
13 Torneira		
14 Sifão/válvulas/ralos		
15 Registros		
16 Flexíveis		
17 Tanque de lavar		
18 _____		
19 _____		
20 _____		

ÁREA DE SERVIÇO

	OK	NÃO CONFORMIDADE
1 Revestimento de paredes com cerâmica		
2 Pisos cerâmicos		
3 Forro		
4 Pintura do forro		
5 Esquadrias		
6 Portas de madeira		
7 Tomadas e interruptores		
8 Pontos de luz		
9 Vidros		
10 Soleira		
11 Peitoril		
12 Rodapés		
13 Torneira		
14 Sifão/válvulas/ralos		
15 Registros		
16 Flexíveis		
17 Pia		
18 Tampo de pia		
19 _____		
20 _____		



	OK	NÃO CONFORMIDADE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



	OK	NÃO CONFORMIDADE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

LOGO

TERMO DE RECEBIMENTO

CONTRATO Nº: _____ DESCRIÇÃO: _____

CLIENTE: _____

E-MAIL: _____ TELEFONE: _____

EMPRESA: _____

E-MAIL: _____ TELEFONE: _____

Tendo a execução do imóvel sido construído pela empresa acima citada, venho pela presente e na melhor forma de direito declarar que, nesta data, estou recebendo a referida unidade, juntamente com o manual do proprietário, e que:

1) O imóvel encontra-se em perfeitas condições de habitabilidade, dentro dos termos do memorial descritivo;

2) Antes de recebê-lo, tive a oportunidade de examiná-lo e não encontrei nenhum defeito aparente que o torne inadequado para pronto uso;

3) Declaro para os devidos fins e especialmente para resguardar possíveis responsabilidades da construtora quanto às condições internas do imóvel, que todas as alterações por mim efetuadas, tais como instalação de armários embutidos, cozinhas, etc., feitas durante a construção, serão de minha inteira responsabilidade, ciente de que qualquer dano à pintura ou às paredes e demais dependências internas não serão refeitas pela empresa construtora.

_____, ____/____/____

Empresa

Proprietário