



**UFAM**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DE INDICADORES DE DESEMPENHO DE  
EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA GESTÃO DE  
OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO  
AMAZONAS**

**PÉRICLES TEIXEIRA VEIGA**

**Manaus**

**2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**PÉRICLES TEIXEIRA VEIGA**

**ANÁLISE DE INDICADORES DE DESEMPENHO DE  
EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA GESTÃO DE  
OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO  
AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos

Manaus

2013

Ficha Catalográfica  
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Veiga, Péricles Teixeira  
V426a Análise de indicadores de desempenho de empresas de construção civil na gestão de obras do IFAM no interior do Estado do Amazonas/ Péricles Teixeira Veiga. - Manaus: UFAM, 2013.  
153 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) —  
Universidade Federal do Amazonas.  
Orientador: Prof. Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos

1. Obras públicas – Amazonas 2. Padrões de desempenho 3.  
Instituto Federal do Amazonas I. Vasconcelos, Raimundo Pereira de  
(Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU (2007): 351.712(811.3)(043.3)

PÉRICLES TEIXEIRA VEIGA

ANÁLISE DE INDICADORES DE DESEMPENHO DE EMPRESAS DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL NA GESTÃO DE OBRAS DO IFAM  
NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS

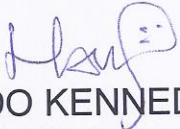
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Aprovada em 09 de agosto de 2013.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. RAIMUNDO PEREIRA DE VASCONCELOS, Presidente.  
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. RAIMUNDO KENNEDY VIEIRA, Membro.  
Universidade Federal do Amazonas



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. VALDETE SANTOS DE ARAÚJO, Membro.  
Universidade do Estado do Amazonas

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção pela oportunidade de apresentação desta pesquisa.

Ao meu orientador Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos, pela paciência, orientações e intrépida confiança prestadas no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus familiares por toda ajuda dada no apoio para a realização desta pesquisa.

À comunidade acadêmica do IFAM pelo apoio dado na realização desta pesquisa, bem como as construtoras que participaram deste trabalho.

A minha esposa e linda filha que compreenderam o período dedicado por mim para a realização desta pesquisa.

## RESUMO

No período entre os anos de 2008 a 2013, o governo federal optou pela estruturação da rede de ensino técnico no interior do estado do Amazonas designando para tal o Instituto Federal do Amazonas (IFAM) para implantar Campus de ensino médio e técnico em municípios do estado do Amazonas. Contudo, diversas obras públicas no interior do estado do Amazonas não cumprem seus prazos, sofrem adequações de serviços e projetos onde em alguns casos até mesmo paralisam a execução destas obras causando frustrações à população que faz uso destas construções. Neste contexto, o objetivo deste trabalho de pesquisa foi identificar as técnicas construtivas mais eficientes para a execução de obras de engenharia no interior do estado do Amazonas, bem como, os fatores que causam os atrasos e paralisações das mesmas, comparando-os com técnicas construtivas executadas em outros países. As melhores técnicas foram avaliadas através do Identificador de Desempenho da Produção (IDP) idealizado por Gosch e Cardoso (2012), onde as empresas com as melhores notas possuem o melhor desempenho. A partir do levantamento bibliográfico para fundamentação e identificação do marco teórico foi verificada a técnica de estudo de caso como a forma ideal de pesquisa do objeto. O questionário às empresas e aos usuários da edificação construídas no interior do estado do Amazonas foi a ferramenta utilizada para a coleta de dados que permitiu buscar uma resposta ao problema da pesquisa. Foi apresentada neste trabalho a forma de identificação de desempenho das empresas para posteriores comparações e a apresentação das técnicas construtivas utilizadas atualmente pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios do IFAM no interior do estado do Amazonas. Como resultados obtidos, foram analisados os comentários feitos pelos administradores das empresas entrevistadas assim como elencado um apanhado das melhores técnicas para a condução de obras em municípios do interior do Amazonas.

Palavras-chave: **Obras públicas de engenharia, administração, interior do Amazonas.**

## ABSTRACT

Between the years 2008 to 2013, the federal government got a strategy to organize the technical learning system network at countryside of Amazonas State by appointing the IFAM - Amazon Federal Institute as a provider to introduce middle and technical schools campus in Amazonas cities. However several physical location construction buildings of this program were delayed or got its structural modifications from original project that does not accomplish the terms and conditions established by the public administration; some of this constructions building suffer work interruption, causing a frustration to the citizen that created expectation on this program. In this vein, the objective of this research was to identify the most efficient building techniques construction to the execution of this works in countryside of the Amazonas State, as well as, to identify the agents that cause their delays and interruptions by comparing with the building techniques accomplished in other countries. The best construction techniques were evaluated by the Performance Identification of Production (IDP) idealized by Gosch and Cardoso (2012), where the companies with the best grades have the best performance. By bibliographic methodology survey to the base and identification of the theoretical point being verified the study case technique as the ideal object research form. The questionnaire to the companies and the users of the schools construction buildings in the countryside of the Amazonas State was the tool of data gathering to answer the research problem. In this research, it is presented the way of performance identification of the companies for comparisons process, as well as, the presentation of the building techniques applied nowadays by the winner companies of the bidding process of IFAM in the countryside of the Amazonas State. By the result obtained from this research, were analyzed the inputs received from construction companies administration staff interviewed, as well as, were consolidated the best practices and techniques for the way to improve the construction of building on the countryside of Amazonas State.

Key-words: **Engineering public works, administration, countryside of Amazonas.**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa do Amazonas com a localização dos municípios onde estão localizados os Campi do IFAM e da expansão fase III .....	12
<b>Figura 2</b> - Mapa hidrográfico do estado do Amazonas.....	13
<b>Figura 3</b> – Fluxograma em ordem sequencial das etapas a serem cumpridas na execução indireta de um obra pública.....	24
<b>Figura 4</b> - Modelo de cronograma Gantt-PERT/CPM.....	30
<b>Figura 5</b> - Equilíbrio entre atividades de planejamento e controle e suas mudanças no longo, médio e curto prazo.....	38
<b>Figura 6</b> - Três regras básicas e simples para uma produção com zero defeitos.....	65
<b>Figura 7</b> - Ciclo PDCA de Deming.....	69
<b>Figura 8</b> - Modelo da pirâmide de Desempenho, adaptado de (LYNCH e CROSS, 1995)....	75
<b>Figura 9</b> - Perspectivas do <i>Balanced Scorecard</i> , adaptado de (KAPLAN e NORTON, 1997) .....	77
<b>Figura 10</b> - Modelo Quantum de Medição de Desempenho. ....	79
<b>Figura 11</b> - Resultado de pesquisa feita por Gosch e Cardoso (2012) sobre a importância de diversas categorias no desempenho de uma empresa em uma obra.....	80
<b>Figura 12</b> - IDP - Categorias e indicadores.....	81
<b>Figura 13</b> - Resultado da pesquisa de Gosh e Cardoso (2012): Desvio de custo associado a uma nota.....	82
<b>Figura 14</b> - Resultado da pesquisa de Gosh e Cardoso (2012): Desvio de prazo associado a uma nota. ....	82
<b>Figura 15</b> - Condução do estudo de caso .....	85
<b>Figura 16</b> – Índice de desvio de custo associado à nota adotado nesta pesquisa. ....	88
<b>Figura 17</b> - Índice de desvio de prazo associado à nota adotado nesta pesquisa .....	89
<b>Figura 18</b> – Empresas pesquisadas com certificação PBQP-H. ....	113
<b>Figura 19</b> - Realização do PDCA nas empresas do universo da pesquisa. ....	118
<b>Figura 20</b> - Forma de Transporte de materiais/insumos para o interior do estado do Amazonas.....	119



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Distância, em linha reta dos municípios onde estão os Campi do interior do Amazonas a partir da capital Manaus. ....	14
<b>Tabela 2</b> - Mudança de datas para a entrega de Obras para a copa do mundo de 2014.....	16
<b>Tabela 3</b> - Índice de Desenvolvimento Humano do estado do Amazonas, em ordem crescente, nos municípios onde existe ou está planejado (expansão fase III) a construção de futuro Campus do IFAM.....	17
<b>Tabela 4</b> - Diferença entre <i>Housekeeping</i> e 5S.....	44
<b>Tabela 5</b> - Os cinco níveis de liderança desenvolvidos por Collins (2001) .....	49
<b>Tabela 6</b> - Comparação entre JIT e a gestão tradicional na produção. ....	64
<b>Tabela 7</b> - Objetivos da manutenção produtiva total .....	67
<b>Tabela 8</b> - Características técnicas da Empresa A desta pesquisa. ....	98
<b>Tabela 9</b> - Características técnicas da Empresa B desta pesquisa. ....	99
<b>Tabela 10</b> - Características técnicas da Empresa C desta pesquisa. ....	100
<b>Tabela 11</b> - Características técnicas da Empresa D desta pesquisa. ....	101
<b>Tabela 12</b> - Características técnicas da Empresa E desta pesquisa.....	102
<b>Tabela 13</b> - Características técnicas da Empresa F desta pesquisa. ....	103
<b>Tabela 14</b> - Características construtivas e endereço das obras 1, 2 e 3.....	104
<b>Tabela 15</b> - Características construtivas e endereço das obras 4, 5 e 6.....	105
<b>Tabela 16</b> - Características construtivas e endereço das obras 7, 8 e 9.....	106
<b>Tabela 17</b> - Características construtivas e endereço das obras 10, 11 e 12.....	107
<b>Tabela 18</b> - Resultado da coleta de dados das empresas em estudo na pesquisa, com valor do contrato vigência e somatório de todos os aditivos de prazos e serviços.....	108
<b>Tabela 19</b> - Análise das empresas objeto da pesquisa com o somatório de prazos após aditivos e observações sobre o contrato. ....	109
<b>Tabela 20</b> – Cálculo do Índice de Desempenho da Produção com base em notas atribuídas por servidores do IFAM. ....	110
<b>Tabela 21</b> – Tabela das maiores dificuldades para executar obras no interior do estado do Amazonas, seguindo as empresa desta pesquisa. ....	114

## SÍMBOLOS E NOMENCLATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia.
CPM	<i>Critical Path Method.</i>
CREA-AM	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do estado do Amazonas.
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios.
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.
IPD	Índice de Desempenho da Produção.
JIT	<i>Just in Time</i> – tradução, no tempo certo.
MPT	Manutenção Preventiva Total.
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade na Produção e Habitação
PCP	Planejamento e Controle da Produção.
PDCA	Siglas em inglês ( <i>Plan, Do, Control e Action</i> ).
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique.</i>
PPC	Percentual do Planejamento Concluído.
SMART	<i>Strategic Measurement and Reporting Technique.</i>
TQC	<i>Total Quality Control</i> – traduzido, Controle Total da Qualidade.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	11
1.1	DO CONTEXTO AO PROBLEMA	15
1.2	JUSTIFICATIVAS	18
1.3	OBJETIVOS	18
1.4	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	19
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	19
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	21
2.1	FASE LICITATÓRIA	21
2.2	ABORDAGEM GERENCIAL	26
2.2.1	Conceito de Administração	26
2.2.2	Planejamento	27
2.2.3	Controle	28
2.2.4	Planejamento e Controle da Produção - PCP	32
2.2.5	Organizar	41
2.2.6	Dirigir	46
2.3	PROCESSO CONSTRUTIVO	51
2.3.1	PRODUÇÃO ENXUTA	53
2.3.2	CONSTRUÇÃO ENXUTA	70
2.4	INDICADORES DE DESEMPENHO DA PRODUÇÃO	74
2.4.1	Sistema SMART ou Pirâmide de Desempenho	75
2.4.2	<i>Balanced Scorecard</i> (BSC)	76
2.4.3	Modelo Quantum de Medição de Desempenho	77
2.4.4	Índice de Desempenho da Produção – IDP de Gosh e Cardoso (2012)	80
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	83
3.1	INTRODUÇÃO	83

<b>3.2</b>	<b>PROCEDIMENTOS</b> .....	<b>84</b>
<b>3.3</b>	<b>MEDIÇÃO DE DESEMPENHO</b> .....	<b>86</b>
<b>3.4</b>	<b>COLETA DE DADOS</b> .....	<b>89</b>
<b>3.5</b>	<b>ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AOS FUNCIONÁRIOS DO IFAM.</b>	<b>89</b>
<b>3.6</b>	<b>ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO ÀS EMPRESAS</b> .....	<b>90</b>
<b>3.7</b>	<b>TRATAMENTO DE DADOS</b> .....	<b>96</b>
<b>3.8</b>	<b>VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>96</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DE RESULTADOS</b> .....	<b>97</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>124</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>127</b>
	<b>APÊNDICE A – Modelo do Questionário de avaliação para os servidores do IFAM...</b>	<b>135</b>
	<b>APÊNDICE B – Modelo de questionário aplicado às empresas objeto da pesquisa. ....</b>	<b>138</b>
	<b>APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos administradores das empresas pesquisadas.....</b>	<b>146</b>

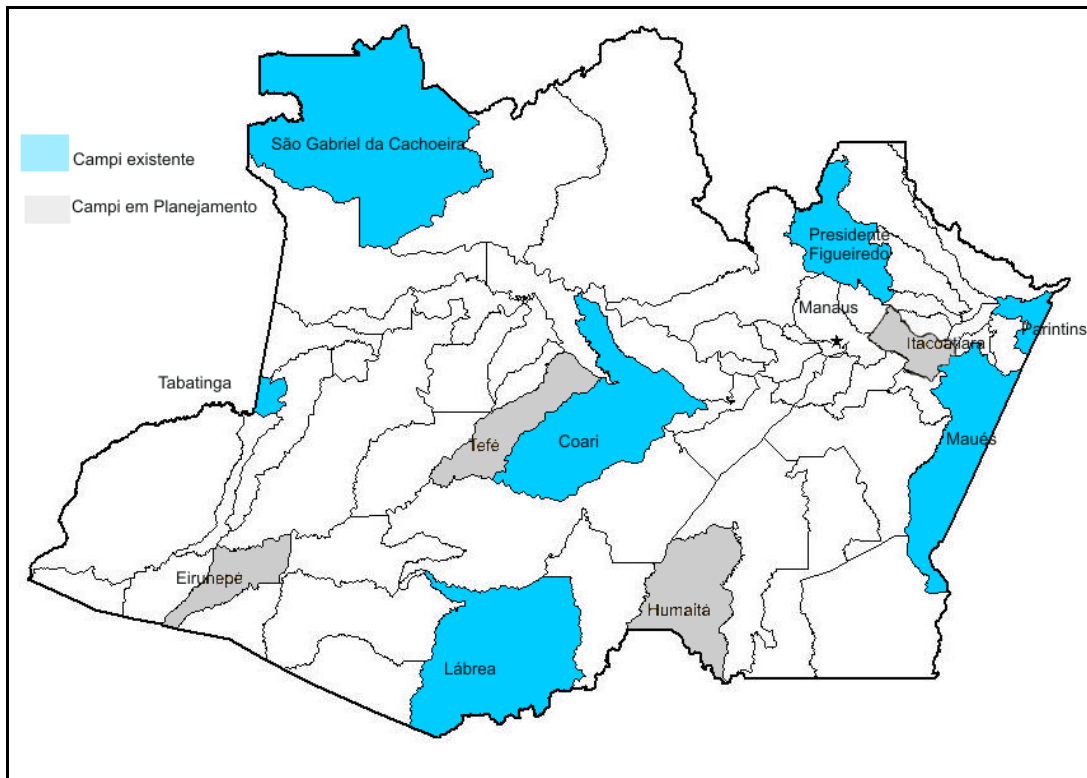
## 1 INTRODUÇÃO

Através da expansão da rede federal de ensino promovido pelo governo federal entre os anos de 2008 a 2013 no estado do Amazonas, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, sancionado através da Lei n.º 11.892 de 2008, recebeu a incumbência de implantar uma infraestrutura educacional de ensino técnico em 7 (sete) municípios no interior do estado do Amazonas (IFAM, 2013). Dentre esses complexos de ensino construídos, destacamos que nos municípios de Coari, Presidente Figueiredo, Maués, Parintins e Tabatinga foram implementados uma edificação com estrutura física basicamente similar, sendo compostos de ambientes que incluem 10 salas de aula, 7 laboratórios (informática e ciências), biblioteca, ambientes para setores administrativos, lanchonetes, ambientes médicos e banheiros, perfazendo um total de aproximadamente 4.500,00 metros quadrados de área construída (IFAM, 2013).

Paralelamente, no município de Lábrea (outra região contemplada pela expansão da rede federal de ensino), a prefeitura de local ofereceu como incentivo à implantação de uma instituição federal nesta região, uma escola primária para que fosse reformada, ampliada e adaptada as necessidades de ensino do IFAM. O projeto final do campus totalizou uma área de 7.021,00 metros quadrados de área construída onde além da reforma dos ambientes existente como: refeitórios, laboratórios e ambientes administrativos foram construídos um bloco de salas de aula, alojamentos e laboratórios específicos voltados para a área de criação de bovinocultura e avicultura.

O IFAM também foi contemplado com a união da antiga escola agrotécnica de São Gabriel da Cachoeira que passou a fazer parte de sua rede de ensino técnico. Essa aquisição trouxe ao IFAM novos desafios construtivos que incluem a necessidade de elaboração de projetos de novas edificações voltadas para o ensino da agricultura e da criação de animais.

Atualmente, a diretriz de expansão do ensino promovido pelo governo federal prevê a ampliação da infraestrutura de ensino existente nestes campi com a construção de complexos poliesportivos que incluem ginásio poliesportivo e piscinas. Paralelamente, o governo federal também já tem em vista a expansão fase III dessa rede de ensino que prevê a construção de mais 4 (quatro) campi. Os municípios que serão contemplados nesta fase com a construção de 1 (um) campus cada serão: Itacoatiara, Tefé, Humaitá e Eirunepé. O mapa mostrado na **Figura 1** delinea os municípios onde existem e onde serão construídos os Campi da rede de ensino do IFAM (IFAM, 2013).



**Figura 1** - Mapa do Amazonas com a localização dos municípios onde estão localizados os Campi do IFAM e da expansão fase III

Fonte: Elaborado pelo autor com base no mapa do estado do Amazonas constante no sítio do IFAM (2013).

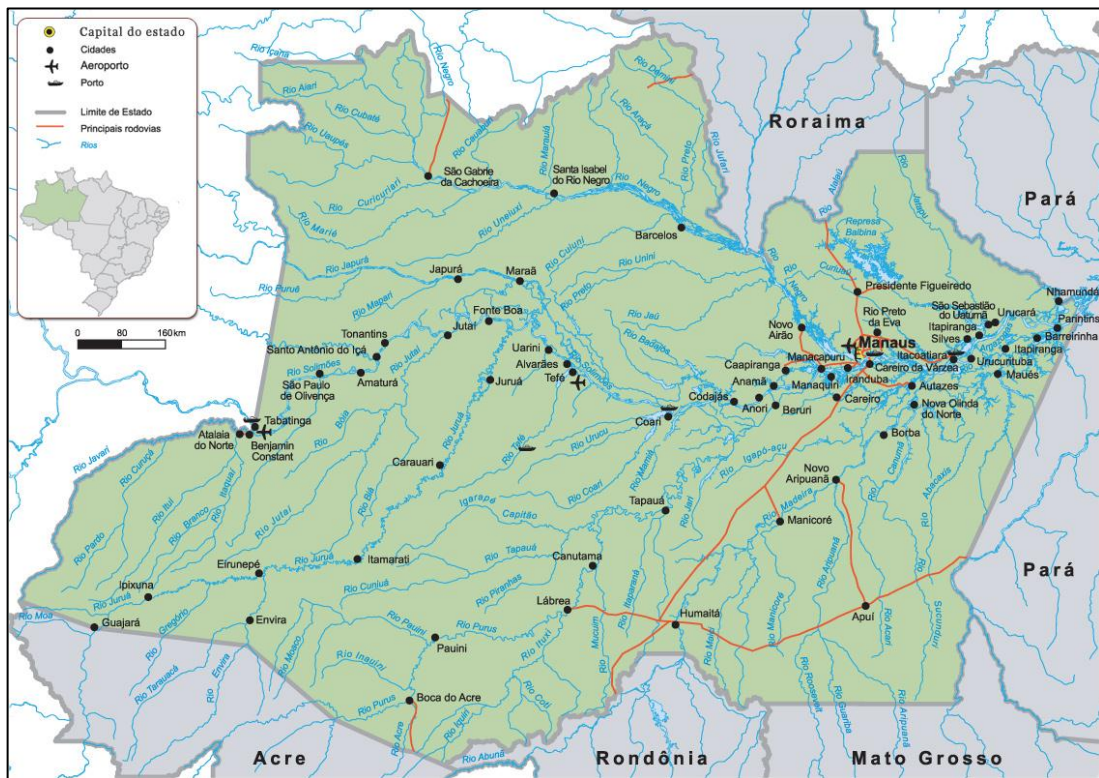
Todavia, conforme mostrado nesta pesquisa, quase todas as obras oriundas das expansões citadas realizadas pelo IFAM, não cumpriram com seus cronogramas físico-financeiros firmados contratualmente ficando em discordância com planejamento proposto nos projetos básicos a estes destinados. A não entrega destas obras no período planejado causou atraso nas metas firmadas entre o IFAM e o governo federal.

Concomitantemente, tais constrangimentos também são verificados em níveis estaduais e municipais, onde são relatadas a falta de qualidade dos serviços executados e, até mesmo, a paralisação de obras e serviços de engenharia licitados tanto no interior do estado do Amazonas como em outros estados no Brasil, fatos amplamente divulgados na mídia em geral causando grande insatisfação tanto para a administração pública quanto para a sociedade brasileira.

No que tange às obras de engenharia no interior do Amazonas, diversos fatores dificultam a sua execução. Dentre os mais destacados citamos: A grande dificuldade de logística de materiais e equipamentos na região; A baixa qualificação mão de obra especializada existente no interior do estado, problemas comportamentais como o alcoolismo; A ausência de materiais apropriados para a execução de serviços específicos, e; as dificuldades climáticas

que se alternam entre longos períodos de chuvas (que impossibilitam a execução das obras) e longos períodos de estiagens que dificultam e até impossibilitam o transporte de materiais e equipamentos para a execução dos serviços de engenharia, visto que as balsas (único meio de transporte de grande parte dos insumos pesados da construção civil em várias regiões do interior do estado do Amazonas) podem encalhar em águas rasas de afluentes ou no próprio rio.

A **Figura 2** mostra como o estado do Amazonas é inteiramente cortado por rios perenes (rios que perduram em períodos de seca) e rios sazonais (rios que secam em períodos de seca). O transporte via terrestre, conforme mostrado também na **Figura 2**, é limitado à parte oriental do estado e, quando em períodos chuvosos, torna-se intrafegável para o transporte de materiais de construção.



**Figura 2-** Mapa hidrográfico do estado do Amazonas.

Fonte: Extraído do sítio: <http://www.guiageo.com/amazonas.htm>

Detalhando em números estas informações, a **Tabela 1** enfoca as distâncias dos municípios onde houve e haverá campi do IFAM em relação a capital do estado do Amazonas, Manaus, evidenciando as dificuldades de logística da região, onde a necessidade de grandes volumes

de transporte de insumos (cimento, seixo, areia, aço etc.) são preponderantes para a execução dos serviços de engenharia.

**Tabela 1** - Distância, em linha reta dos municípios onde estão os Campi do interior do Amazonas a partir da capital Manaus.

<b>Nº</b>	<b>TRECHO (origem/destino)</b>	<b>DISTÂNCIA (linha reta) em relação a Manaus (KM)</b>	<b>DISTÂNCIA FLUVIAL (KM)</b>
1	PRESIDENTE FIGUEIREDO	117	-
2	ITACOATIARA (Expansão fase III)	176	211
3	MAUÉS	276	698
4	COARI	363	421
5	PARINTINS	369	475
6	TEFÉ (Expansão fase III)	523	631
7	HUMAITÁ (Expansão fase III)	590	965
8	SÃO GABRIEL DA CAHOEIRA	852	1.001
9	LABREA	702	1.672
10	TABATINGA	1.108	1.573
11	EIRUNEPÉ (Expansão fase III)	1.160	2.417

Fonte: adaptado pelo autor do sítio

[http://www.jefersonfeijo.com.br/aam/index.php?option=com\\_docman&Itemid=36&limitstart=10](http://www.jefersonfeijo.com.br/aam/index.php?option=com_docman&Itemid=36&limitstart=10) e [http://www.manausonline.com/t\\_municipios\\_detalha.asp?lid=35](http://www.manausonline.com/t_municipios_detalha.asp?lid=35)

De forma geral, podem ser levados em consideração como hipótese, dois fatores preponderantes como motivos causadores tanto dos atrasos quanto na qualidade da entrega das obras e serviços de engenharia contratados através de certames licitatórios: a deficiência na elaboração de projetos básicos e a deficiência na gestão/administração da execução das obras e serviços de engenharia.

No tratante a deficiência na elaboração de projetos por parte da administração pública, o TCE-RJ (2013) cita que embora os projetos básicos tenham melhorado, ainda existem muitos problemas. As justificativas para a deficiência dos projetos e posteriores atrasos são dadas, parcialmente, pelos seguintes fatos: A falta de planejamento da administração pública com decorrente atribuição de curtos prazos para elaboração dos projetos básicos voltados para obras e serviços de engenharia; As alterações no decorrer da elaboração e execução do objeto por parte da administração, e; a dificuldade do corpo técnico da administração em prever a



complexidade de construir empreendimentos em regiões tão isoladas da capital do Amazonas e do restante do Brasil como as verificadas na **Figura 2**.

Complementarmente, a gestão/administração da execução das obras e serviços de engenharia no estado do Amazonas é a ação que sintetiza a forma de atuação da empresa sobre todas as problemáticas já citadas neste trabalho. A maneira pela qual as empresas fazem este tipo de administração (sendo eficiente ou não) podem conduzir o sucesso ou fracasso da implementação de obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas.

Nesta pesquisa, independentemente das inconsistências na elaboração de projetos por parte da administração, certas empresas conseguem manter-se no mercado da construção civil no interior do estado do Amazonas e, ainda, concluir os contratos administrativos que são firmados com os entes públicos sejam eles da esfera federal, estadual ou municipal. Desse modo, conseguindo contribuir com o desenvolvimento do interior do estado do Amazonas, tão carente de investimentos e tecnologicamente atrasado em relação a técnicas construtivas disseminadas pelos grandes polos no resto do Brasil e do mundo.

Analogamente, para o direcionamento adequado deste estudo Ambrozewicz (2003) e Yin, Tserng e Tsai (2008) salientam que o setor da construção civil apresenta uma série de peculiaridades que o diferencia dos demais setores industriais, dentre as quais se destacam: o caráter nômade, com dificuldade de constância de materiais e processos; produtos geralmente únicos e não seriados; produto fixo e operários móveis (ao contrário da produção em cadeia), dificultando a organização e o controle; indústria muito tradicional, com grande resistência às alterações; uso de mão de obra pouco qualificada, com escassas possibilidades de promoção; trabalho sujeito às intempéries; longo ciclo de aquisição, uso, reaquisição, com pouca repercussão posterior da experiência do usuário; emprego de especificações complexas, quase sempre contraditórias e muitas vezes confusas; responsabilidades dispersas e pouco definidas; grau de precisão quanto a orçamento, e prazos e características muito menores do que em outras indústrias.

## **1.1 DO CONTEXTO AO PROBLEMA**

No contexto que abrange a execução de obras e serviços de engenharia, executados por empresas especializadas, contratadas pela administração pública em todo o Brasil, são relatados pela mídia falada e escrita, constantes atrasos na entrega destas obras com frequentes acréscimos de serviços durante a sua execução. Como exemplo latente disso, Konchinski (2013) relatou que dentre as obras previstas para a copa do mundo de 2014 no Brasil, cerca de quase 50%, sofreram alterações em relação ao anunciado originalmente,

conforme é mostrada parcialmente **Tabela 2**, sendo a maioria em relação a atrasos na entrega dos empreendimentos. A **Tabela 2** mostra a relação de algumas obras que tiveram a data de entrega alteradas com destaque para a Arena da Amazônia em Manaus.

**Tabela 2** - Mudança de datas para a entrega de Obras para a copa do mundo de 2014

Cidade	Obra	Previsão de entrega em abril/2012	Previsão de entrega em dezembro/2012
Belo Horizonte	Corredor Pedro II	Ago/2013	Dez/2013
Brasília	Estádio Nacional Mané Garrincha	Dez/2012	Abr/2013
Brasília	Aeroporto JK – módulo operacional	Mai/2012	Jun/2012
Brasília	Aeroporto JK – terminal de passageiros	Jul/2012	Dez/2012
Cuiabá	Arena Pantanal	Dez/2012	Out/2013
Cuiabá	VLT Cuiabá/Várzea Grande	Jan/2014	Mai/2014
Cuiabá	Adequação viária e obras de acessibilidade à Arena Pantanal	Dez/2013	Mar/2014
Cuiabá	Aeroporto Internacional Marechal Rondon	Set/2013	Dez/2013
Curitiba	Corredor Aeroporto/Rodoferroviária	Dez/2013	Mai/2014
Curitiba	Sistema Integrado de Monitoramento	Dez/2013	Mar/2014
Curitiba	Corredor Avenida Cândido de Abreu	Set/2013	Mai/2014
Curitiba	Requalificação da Rodoferroviária	Set/2013	Mai/2014
Curitiba	BRT Extensão da Linha Verde Sul	Fev/2013	Mai/2014
Curitiba	Requalificação do Corredor Marechal Floriano	Dez/2013	Mai/2014
Curitiba	Aeroporto Afonso Pena – ampliação do pátio	Jun/2012	Fev/2013
Curitiba	Aeroporto Afonso Pena – pista de pouso	Mai/2012	Jun/2012
Fortaleza	VLT Parangaba/Mucuripe	Set/2013	Mar/2014
Fortaleza	Eixo Via Expressa/Raul Barbosa	Ago/2013	Dez/2013
Fortaleza	BRT Avenida Dedé Brasil	Ago/2013	Dez/2013
Fortaleza	BRT Avenida Paulino Rocha	Jun/2013	Ago/2013
Fortaleza	Estações Padre Cícero e Juscelino Kubitschek	Jun/2013	Ago/2013
Manaus	Arena Amazônia	Jun/2013	Dez/2013
Natal	Corredor Estruturante – Zona Norte/Arena das Dunas	Dez/2013	Mai/2014

Fonte: Adaptado pelo autor de Konchinski (2013), obtido do sitio na internet <http://copadomundo.uol.com.br/noticias/redacao/2013/01/03/governo-adia-entrega-de-metade-das-obras-para-a-copa-do-mundo-apos-fazer-balanco-dos-projetos.htm>

Tais atrasos na entrega dessas edificações como de outros empreendimentos públicos (hospitais, escolas etc.), em geral causam desconforto à administração pública pelo não cumprimento de prazos firmados e a frequente insatisfação da sociedade, pois a ausência do bem requerido acaba refletindo em problemas como a falta de atendimento a saúde, entretenimento, educação ou saneamento básico em municípios que necessitam deste tipo de infraestrutura para a melhoria da qualidade de vida de sua comunidade.

Neste diapasão, em análise ao processo de implementação de obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas, promovida pelo IFAM, foi constatado que quase a totalidade destas obras foi entregue extrapolando a vigência dos contratos primordiais elaborados entre as partes. Cabe salientar que no interior do estado do Amazonas, a administração das empresas responsáveis tecnicamente pela construção da obra deve superar ainda características bastante peculiares a este estado de dimensões continentais e isolado por vias terrestres dos centros econômicos do Brasil.

Conforme mostrado na **Figura 2**, uma das principais problemáticas do estado do Amazonas refere-se ao fato de que o estado é cortado por diversos rios, sejam estes perenes ou sazonais, grandes ou pequenos. Esta situação, evidenciada pelo mapa hidrográfico da região, torna extremamente complexa a logística de materiais, equipamentos e mão de obra especializada para a execução de obras na amazônica pela alternância de vias modais de transporte.

Outro fator problemático trata das deficiências na infraestrutura destas regiões em educação, saneamento básico e urbano, inclusive com racionamentos de energia em algumas destas regiões. A falta de educação e saúde podem ser evidenciadas através do Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDH-M), mostrado na **Tabela 3**, destacando os municípios onde existe Campus do IFAM e onde os mesmos serão construídos na expansão fase III do IFAM, os valores são referentes a época de implantação das obras.

**Tabela 3** - Índice de Desenvolvimento Humano do estado do Amazonas, em ordem crescente, nos municípios onde existe ou está planejado (expansão fase III) a construção de futuro Campus do IFAM

Posição no estado do Amazonas	Município	IDH-M
1	Manaus	0,774
2	Presidente Figueiredo	0,741
3	Itacoatiara (em planejamento exp fase III)	0,711
4	Tabatinga	0,699
6	Parintins	0,696
9	Maués	0,689
10	Humaitá (em planejamento exp fase III)	0,678
14	São Gabriel da Cachoeira	0,673
17	Tefé (em planejamento exp fase III)	0,663
33	Coari	0,627
40	Lábrea	0,598
47	Eirunepé (em planejamento exp fase III)	0,562

Fonte: Adaptado pelo autor, com dados do ano do IDH-M do ano de 2000 do sítio [http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista\\_de\\_munic%C3%ADpios\\_do\\_Amazonas\\_por\\_IDH](http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista_de_munic%C3%ADpios_do_Amazonas_por_IDH)

Paralelamente a este complexo contexto, BRÄUNERT (2009) cita que é condição preponderante que a empresa/contratada deve estar em perfeita conformidade jurídica e fiscal para desempenhar suas atividades, fatores que comumente são responsáveis pela alocação de recursos e técnicas acuradas de administração e controle da empresa para que esta fique em conformidade com as exigências da legislação do país.

Embora nenhuma obra ou serviço de engenharia seja rigorosamente igual (mesmo em sendo projetos iguais), pois características inerentes a cada região como logística, solo e recursos humanos para a execução das edificações sejam diferentes, o problema inquerido nesta pesquisa busca elucidar se práticas de administração de obras com a aplicação de profundo planejamento e controle podem reduzir a descontinuidades na produtividade dos serviços.

## **1.2 JUSTIFICATIVAS**

A identificação dos fatores preponderantes para o atraso da execução de obras e serviços de engenharia no interior do Amazonas, principalmente, sob o ponto de vista da empresa e da gestão dos processos bem como a verificação das mais eficientes técnicas de gestão, procedimentos operacionais e controle de ações destinadas à execução de obras utilizadas por construtoras para a conclusão de obras públicas no Amazonas poderão orientar as empresas especializadas no ramo da construção civil sobre as melhores técnicas e procedimentos para administrar obras no interior do estado do Amazonas, bem como em obras públicas correlatas. Desta forma, este estudo vislumbra disseminar nas empresas de construção civil instrumentos eficientes de gestão de obras onde, com o uso dos mesmos, possibilite-se melhorar a produtividade/desempenho das construtoras nas obras públicas, aumentar a qualidade dos serviços realizados, diminuir o tempo de execução de obras e serviços de engenharia, possibilitar que mais empresas executem obras no interior do Amazonas de maneira eficiente e dentro dos cronogramas estabelecidos, propiciar efetivamente a distribuição de renda no interior do estado através de um crescimento efetivo dos municípios com a contratação de profissionais da construção civil da região e melhorar a infraestrutura urbana, educacional, sanitária e econômica do interior do estado do Amazonas.

## **1.3 OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo geral identificar as técnicas de gerenciamento da produção de obras e serviços de engenharia mais eficientes que possam ser aplicadas às obras do IFAM no interior do estado do Amazonas, visando à melhoria da gestão deste tipo de obras por parte das empresas executoras.

Para tanto, foram necessárias os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar através de análise qualitativa da administração destas obras as maiores causas de atraso na conclusão de contratos de obras e serviços de engenharia;
- b) Avaliar por meio de Indicadores de Desempenho da Produção o desempenho de empresas de obras públicas no interior do Amazonas;
- c) Analisar as técnicas utilizadas pelas empresas da construção civil no interior do Amazonas, comparando-as com aquelas utilizadas na construção civil no Brasil e no mundo.

#### **1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

O estudo será realizado em empresas voltadas a construção civil que realizaram ou realizam obras para o IFAM no interior do Amazonas contratadas através de certame licitatório para realização indireta de obras de engenharia no período de novembro de 2008 a maio de 2013.

#### **1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O presente trabalho, em seu tópico inicial, faz o apanhado da situação existente e que tangem a difícil execução de obras e serviços de engenharia realizadas por empresas vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas. Esta descrição cita os problemas existentes, objetivos desta pesquisa, as justificativas para a realização do mesmo e a delimitação do estudo objeto desta pesquisa.

Na presente pesquisa também foi realizado um levantamento da bibliografia técnica existente na área do escopo do trabalho conforme três subtópicos: Fase Licitatória, Abordagem gerencial e Indicadores de Desempenho.

A fase licitatória aborda o contexto no qual estão inseridas as empresas responsáveis por obras públicas realizadas pelo IFAM no interior do estado do Amazonas.

A abordagem gerencial elenca o conceito de administração geral com base na bibliografia especializada sobre o assunto, tendo como bases de dados especialmente scholar, scielo e *sciencedirect*. Também nesta fase há uma breve análise de como é feito estes procedimentos dentro da construção civil ou como poderia ser realizado principalmente sobre a gestão privada de obras.

No item referente aos indicadores de desempenho, o pesquisador busca com base na bibliografia técnica especializada uma técnica mais eficiente para comparar o desempenho de empresas para a elaboração das conclusões desta pesquisa.

No terceiro tópico é mostrada a metodologia de trabalho descrevendo de forma direta os itens de: fundamentação, procedimentos, coleta de dados, tratamento de dados e validação dos resultados.

Na quarta parte do trabalho foram enfatizados a análise dos resultados obtidos nesta pesquisa trabalho.

Na quinta parte foram descritos as conclusões da pesquisa com base na análise dos resultados.

Por fim, foram citados as referências bibliográficas e os apêndices desta pesquisa.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Tendo em vista a delimitação do tema, conforme já mencionado anteriormente, será abordada a análise de três fatores que compõem a fundamentação da pesquisa: fase licitatória, abordagem gerencial, e indicadores de Produção.

As empresas no ramo da construção civil, para concorrer às obras e serviços de engenharia na forma de licitação, devem entender os princípios norteadores desse tipo de instrumento legal. Desse modo, o presente capítulo trata inicialmente da fundamentação básica necessária à análise desse tipo de processo (ou certame licitatório).

Em seguida, a abordagem gerencial discorrerá resumidamente sobre os principais conceitos de administração / gerenciamento na produção e quais são os procedimentos utilizados para a administração de obras e as técnicas que podem orientar na melhoria da produtividade da obra.

Por fim, como maneira de medir o desempenho que servirá para comparação entre as empresas construtoras nesta pesquisa, será informado como foi elaborado tal comparação através de indicadores de desempenho.

### **2.1 FASE LICITATÓRIA**

Primeiramente, no setor público para que uma empresa voltada a construção civil seja contratada para a execução de obras e serviços de engenharia é necessário que ela vença um certame licitatório, ou como é popularmente denominado “licitação”. Segundo Bräunert (2009) o vocábulo licitação possui vários significados, dentre eles a concepção de “oferecer, arrematar, fazer preço sobre a coisa, disputar ou concorrer”. Para Bräunert (2009), licitação é o procedimento administrativo formal, pautado em regras e critérios estabelecidos pela Administração em instrumento próprio, com o objetivo de selecionar, entre várias propostas apresentadas, a mais vantajosa e definir a conveniência da contratação. A empresa que possua o interesse de participar de um certame licitatório ou licitação é denominada, entre outros termos, de concorrente, competidor, licitante, ofertante ou proponente.

A finalidade da licitação é escolher a proposta mais vantajosa para a administração (contratante) devendo esta proposta satisfazer os critérios fixados no instrumento convocatório (edital), estabelecido através da igualdade entre os participantes no certame e que apresente a melhor condição econômica para executar o objeto (menor preço) (BRÄUNERT, 2009). Quanto a esta informação, o responsável técnico responsável pela proposta da empresa licitante deve analisar em pormenores o edital de contratação sob pena

de ser obrigado a responder por atribuições não estimadas em sua composição de custo e que podem inviabilizar a elaboração de sua proposta.

Para instituir normas gerais sobre licitações e contratos administrativos relativos a obras e serviços de engenharia bem como aquisição de bens, serviços de publicidade, alienações e locações públicas foi aprovada, em 22 de junho de 1993, a Lei 8.666 que regulamenta o art. 37, XXI, da Constituição Federal brasileira. Sujeitam-se a esta Lei, segundo o art. 1º, os órgãos da administração direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios. O IFAM como autarquia federal também deve licitar com base nas orientações desta Lei.

Concomitantemente a Lei 8.666/93, o licitante deverá observar irrestritamente as leis 5.194/77 e 6.496/77 e resoluções do CONFEA.

A Lei 5.194/77 regulamenta a profissão dos engenheiros, arquitetos e engenheiros agrônomos estabelecendo as suas atribuições para o exercício de suas profissões, ou seja, caso o profissional pratique ações fora de suas atribuições técnicas este estará fazendo o exercício ilegal da profissão podendo ser punido civilmente por suas ações.

A Lei 6.496/77 institui, entre outros, a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) documento que segundo o art. 2º da Resolução n.º 425/98 define, para efeitos legais, os responsáveis técnicos pela execução e obras ou prestação de quaisquer serviços de engenharia arquitetura e agronomia objeto do Contrato.

As resoluções do CONFEA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia), que é a instância máxima deste sistema, emite Resoluções que regulamentam as leis profissionais e estabelecem as normas gerais de operação para os CREA's em todo o território nacional (BRÄUNERT, 2009).

Portanto, para que qualquer empresa (pessoa jurídica) possa executar obras ou serviços de engenharia legalmente, este deverá ter como responsável técnico da obra profissional devidamente habilitado nos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia - CREA de sua região com atribuições técnicas condizentes com as práticas técnicas solicitadas e ainda ser detentor da ART colocando-o como o responsável direto pela execução dos serviços correlatos ao contrato.

A Lei n.º 8.666/93 define em seu escopo diversos termos que orientarão o licitante sobre o que está sendo delineado na solicitação do edital de contratação, sendo que a administração (contratante) deverá seguir todos estes preceitos.



No art. 6º, inc. I, da Lei 8.666/93 está o conceito de obra como toda a construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta. Bräunert (2009a) argumenta que tal definição não é um conceito mais sim o rol de diversas atividades que fazem parte do conceito, por isso expressa este como o trabalho a ser realizado segundo determinações de projeto e normas adequadas, destinado a criar, modificar, adaptar ou recuperar bens.

Da mesma forma no art. 6º, inc. II, da Lei 8.666/93, atribui como conceito de serviços toda a atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnicos profissionais. Embora o conceito de serviços, delineado conforme essa Lei seja abrangente, a Lei 5.194/66 diferencia os serviços denominados comuns dos serviços de engenharia. O conceito de serviços de engenharia, conforme a Lei 5.194/66, é delimitado como sendo serviços que só podem ser contratados por profissionais ou empresas que atendam a Lei Federal 5.194/66, ou seja, serviços onde deva haver responsabilização técnica por sua execução na forma de ART's é um serviço de engenharia.

Para a execução de obras e serviços de engenharia a Lei n.º 8.666/93 estabelece duas formas: execução direta e execução indireta. Quanto à execução direta o art. 6º, estabelece que é feita pelos órgãos e entidades da administração com seus próprios meios. Com relação a execução indireta o art. 6º, inc. VIII tem como conceito deste a execução feita pelo órgão ou entidade contratada com terceiros sob os regimes de empreitada por preço global, empreita por preço unitário, tarefa e empreitada integral. Para a abordagem desta pesquisa será considerado o que órgãos de controle (como a Controladoria Geral da União) e como comumente são realizadas entre as empresas e os entes públicos que seria uma licitação por contratação por empreitada por preço global e fiscalização por empreitada por custo unitário, ou seja, será contratada a empresa de menor preço global e a fiscalização será com base na execução unitária dos serviços.

Para Nunes, Machado Filho e Silva (2011) a conclusão de uma obra pública é um evento que depende de uma série de etapas que se iniciam muito antes da licitação propriamente dita e que são passos fundamentais para o sucesso do empreendimento. Neste contexto os autores elaboraram os itens da **Figura 3** que delimitam resumidamente as fases que fazem parte de um certame licitatório. Embora as empresas licitantes estejam envolvidas diretamente com a fase externa da licitação e fase contratual, a empresa deve observar atentamente as fases preliminar e interna à licitação pois serão as fases onde será orçado os valores para a execução

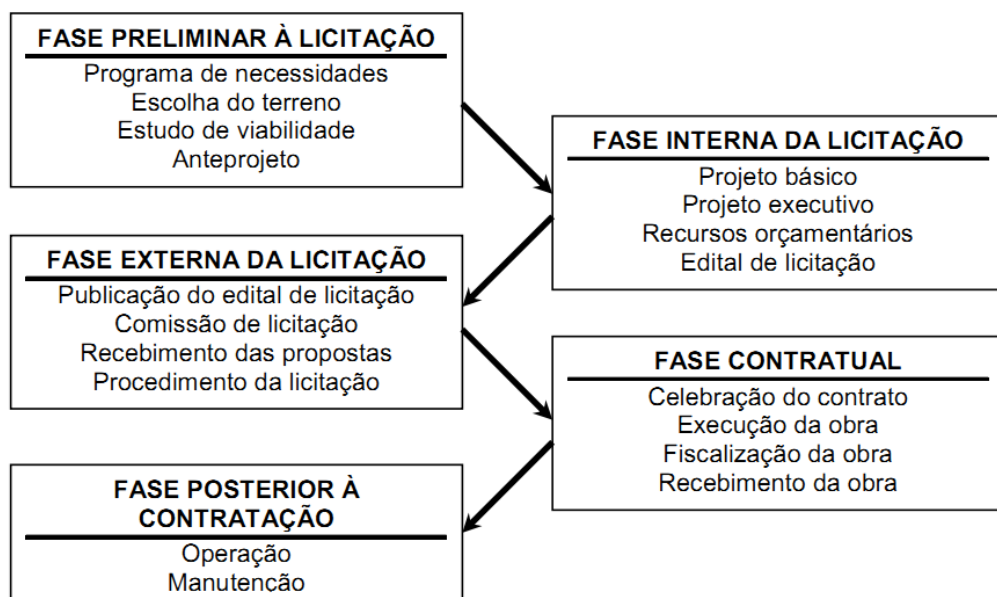
dos serviços inerentes ao contrato. A fase posterior a contratação será de responsabilidade da empresa contratada se a empresa incorrer em equívocos à execução dos serviços.

No que tange a fase posterior a contratação, o empreiteiro / construtor / obreiro deve observar o que explana o Código Civil (2002) – Lei n.º 10.406 de 2002 em seu art 618 e art 619 no qual cita:

Art. 618 - Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança no trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo.

Art. 619 – Salvo estipulação em contrário, o empreiteiro que se incumbir de executar uma obra, segundo o plano aceito por quem a encomendou, não terá direito a exigir acréscimo no preço, ainda que sejam introduzidas modificações no projeto, a não ser que estas resultem de instruções escritas do dono da obra.

Desta maneira, fica reforçada a necessidade que a contratante tem em executar seus serviços com qualidade evitando assim custos adicionais no deslocamento de operários, após desmobilização da obra, para a execução de reparos que foram originados por vícios ocultos ou serviços mal executados inerentes ao contrato realizado. Através do planejamento e controle das operações o retrabalho, como é chamado tal serviço, pode ser evitado.



**Figura 3** – Fluxograma em ordem sequencial das etapas a serem cumpridas na execução indireta de um obra pública

Fonte: Manual de Orientações para execução e Fiscalização de Obras Públicas – Controladoria Geral do estado do Piauí (NUNES, MACHADO FILHO e SILVA, 2011).

Na fase preliminar à licitação, são apresentadas etapas restritamente inerentes à administração as quais são de fundamental importância a elaboração do projeto básico os quais sejam: a elaboração do programa de necessidades, escolha do terreno, estudo de viabilidade e

anteprojeto. O programa de necessidades é a atividade em que o órgão público deverá elencar as principais carências, definindo o universo de ações e empreendimentos que deverão ser relacionados para o estudo de viabilidade (NUNES, MACHADO FILHO e SILVA, 2011).

A escolha do terreno deverá ser feita de forma que atenda o programa de necessidades, a disponibilidade e economia (terrenos de baixa resistência acarretam maiores custos construtivos).

Nunes, Machado Filho e Silva (2011) citam que o estudo de viabilidade objetiva eleger o empreendimento que melhor atenda ao programa de necessidades sob os aspectos técnico, ambiental, social e econômico.

Segundo Bräunert (2009) o anteprojeto é o esboço ou rascunho de um projeto composto por plantas baixas, cortes e elevações, geralmente traçadas a mão livre, desenvolvido a partir de estudos técnicos preliminares e das determinações do cliente buscando a melhor solução técnica, definindo as diretrizes e estabelecendo as características a serem adotadas na elaboração do futuro projeto básico.

Como argumentado anteriormente à empresa licitante não tem influência nesta etapa, contudo seu conhecimento deve ser levado em consideração, pois tendo em vista equívocos nesta etapa, podem ocorrer erros no orçamento da obra e até paralizações por problemas com legislação ambiental caso os requisitos inerentes a esta etapa não sejam atendidos.

Na fase interna da licitação, a administração deverá elaborar o chamado projeto básico. De acordo com o art. 6º, IX, da Lei n.º 8.666/93, o projeto básico é definido como:

(...) conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras e serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução (Art.6º, IX, da Lei 8.666/93).

O art. 7º da Lei n.º 8.666/93 requer que todos os contratos de obras e serviços de engenharia possuam o Projeto Básico e o Projeto Executivo, portanto devendo compor o edital, devendo ser precisos para que licitante possa estimar os custos da obra de forma a não cometer equívocos orçamentários prejudicando assim a execução do contrato.

Em relação ao projeto executivo a Lei n.º 8.666/93 art. 6º, inc. X, conceitua este como o conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. O art. 9º inc. 2º da Lei n.º 8.666/93 permite a administração atribuir a contratada a elaboração do projeto

executivo. A elaboração do edital terá como fundamentação a legislação vigente e o Projeto Básico elaborado para a contratação da empresa.

Na fase externa da licitação é onde efetivamente a proponente (empresa licitante) participará. Esta deverá, em atendimento ao edital, elaborar sua proposta conforme o projeto básico da administração e também estar qualificada legalmente para a execução da obra, esta situação é denominada pela Lei de Licitação como condições de habilitação da obra.

Neste sentido Bräunert (2009) afirma que o cumprimento das exigências de habilitação estabelecidas no instrumento convocatório (edital de licitação) é condição *sine qua non* para assegurar ao proponente o direito de participar na(s) fase(s) subsequentes(s). A empresa interessada deverá possuir habilitação jurídica (mostrar estar desimpedida para o pleno exercício das faculdades jurídicas), Regularidade Fiscal (regularidade perante leis fiscais), qualificação técnica (mostrar tecnicamente que pode executar o objeto contratual, geralmente com base em acervos técnicos), qualificação econômica-financeira (geralmente apresentação de balanço patrimonial, certidões negativas de falência, garantia, índices contábeis etc. estipulados no instrumento convocatório).

Tendo a empresa atendido as exigências de habilitação e apresentado a proposta mais vantajosa para a administração (proposta de menor preço) esta empresa será declarada vencedora do certame e poderá assinar contrato com a administração para a execução da obra e iniciar a fase contratual conforme **Figura 3**.

## **2.2 ABORDAGEM GERENCIAL**

### **2.2.1 Conceito de Administração**

De forma a elaborar o conceito de administração, deve ser destacado a importância da elaboração de uma proposta que possa trazer retorno financeiro à empresa contratada na execução dos serviços de engenharia. Tal fato é exposto pelos seguintes fatores: o licitante apenas receberá medições (faturas de pagamento) após a execução dos serviços completos ou etapas específicas, o licitante não poderá alterar o preço de sua proposta após a licitação e sem os devidos recursos para executar o bem almejado a empresa/contratada não conseguirá cumprir com os custos dos serviços do objeto do contrato levando o empreendimento ao caos. Para que seja possível analisar os fatores da boa administração, nesta pesquisa, foi admitido que na elaboração da proposta do projeto básico, a empresa licitante possua na execução dos serviços da obra contratada um retorno financeiro sobre o seu capital investido necessário para a execução de uma administração da obra. Esta premissa é perfeitamente cabível no

contexto de contratação através da Lei n.º 8.666/93, pois é permitida a contratada margem de lucro sobre os serviços executados.

Contudo para que não ocorra equívocos na elaboração de sua proposta orçamentária e, principalmente, encontrar serviços onde à empresa possa ter lucratividade no decorrer da obra, é importante que esta: conheça o local onde a obra será executada, conheça o projeto básico, tenha bons contatos com fornecedores de insumos da obra e conhecer os serviços que serão executados.

Após esta delimitação de estudo, para definir o conceito Administração/Gestão de Obras, foi utilizado o método bibliográfico conceitual desenvolvido por Nascimento-e-Silva (2012), que consiste na formulação de uma pergunta de pesquisa, com uma coleta de dados bibliográficos em bases de dados (especialmente scholar, scielo e *sciencedirect*), organização dos dados obtidos na pesquisa e formulação da resposta. A conclusão desta pesquisa mostra que a Administração/Gestão de Obras é o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar pessoas e recursos para a realização de edificações de maneira eficiente. Esta conclusão é uma síntese voltada para a construção civil, firmados através de conceitos de administração elaborados por diversos autores entre estes Chiavenato (1993) e Paro (2010).

Este conceito de administração enfoca a importância da tomada de decisão do corpo técnico diretivo da organização. Na gestão de obras, a tomada de decisão efetuada no planejamento da obra é a responsável pela eficiência ou não na execução das obras. Esta mesma tomada de decisão quando é feita após equívocos sejam eles no planejamento, direção, organização e controle são tomados de forma crítica podendo comprometer as ações necessárias à concretização dos objetivos da administração.

Para uma análise mais detalhada do conceito, serão abordados os conceitos de cada variável da função administração, ou seja, planejar, organizar, dirigir e controlar pessoas e recursos.

### **2.2.2 Planejamento**

Com base em uma análise bibliográfica detida sobre o assunto planejamento (como termo constante da palavra administração) o pesquisador busca elaborar nesta pesquisa o conceito que norteará como será entendido o termo planejamento.

Para Estácio *et al.* (2008), o planejamento é fator básico para que se desenvolvam as outras atividades administrativas, visto que são intrinsecamente dependentes. Similarmente, Oliveira (1998) afirma que o planejamento deve ser visualizado como um processo composto de ações inter-relacionadas e interdependentes que visam o alcance de objetivos previamente estabelecidos, sendo um processo interativo e contínuo (GUIA PMBOK, 2004). Nesta análise,

pode ser interpretado que o planejamento é o primeiro processo administrativo a ser executado dando suporte aos demais, não sendo uma ação estanque a ser realizada apenas no início do empreendimento.

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2001) planejar significa influenciar uma situação futura, conforme o entendimento da situação presente, mais a visão de situação futura por meio de ações que se controle. Para estes autores o planejamento oferece informações à resolução das questões básicas necessárias a atingir os objetivos estratégicos de uma organização sejam estes: o que produzir e comprar, quando produzir e comprar, quanto produzir e comprar e com que recursos produzir. Desta forma o planejamento também pode ser um processo de tomada de decisão que resulta em um conjunto de ações necessárias para transformar o estágio inicial de um empreendimento em um estágio final desejado (SYAL, GROBLER, *et al.*, 1992).

Neiva e Camacho (2006) asseveram que a etapa do planejamento é básica para o sistema de produção de uma obra e contém todas as definições e princípios que norteiam uma obra. No tocante a obras e serviços de engenharia realizada por meio de licitação, a empresa contratada é obrigada a optar por métodos construtivos e especificações técnicas constantes no projeto elaborado pela contratante ou profissional responsável pela elaboração do Projeto Básico do certame licitatório. Desta forma, a contratada deve atender exigências legais do projeto básico tendo em vista não ferir imposições legais observadas na lei 8.666/93, Resolução CONFEA/CREA e na lei 5194/66.

Portanto, planejamento é um processo interativo, contínuo e de tomada de decisões que resultam em um conjunto de ações necessárias que visam ao alcance de metas futuras previamente estabelecidas, conforme o entendimento da situação presente. Tal conceito evoca que planejar necessita inevitavelmente da análise detida da situação presente para que seja vislumbrado um futuro desejado. O termo interativo pressupõe a necessidade de comunicação (interação) entre os elaboradores do planejamento e quem irá executar o planejamento através de um controle para que os objetivos sejam alcançados.

O fato de ser um processo contínuo desmistifica a ideia popular de que o planejamento é uma ação a ser executada apenas no início de um empreendimento. Por último, não há planejamento sem metas a serem alcançadas, pois são estes objetivos que a administração utilizará para motivar seus colaboradores ao resultado final de qualidade.

### **2.2.3 Controle**

No que tange o processo de controle na administração, Ferreira Júnior (2010) afirma que controlar é estabelecer padrões e medidas de desempenho que permitam assegurar que as

atitudes empregadas são as mais compatíveis com o que a empresa espera, o controle de atividades permite maximizar a probabilidade de que tudo ocorra conforme as regras estabelecidas e ditadas.

Para Megginson, Mosley e Pietri (1998) controlar é delinear meios para se ter certeza de que o desempenho planejado seja realmente atingido. Esses autores citam que controlar envolve estabelecer padrões de desempenho, determinar métodos de medir desempenho real, comparar com os padrões pré-estabelecidos e empreender ação corretiva, quando necessário, para que o desempenho real se ajuste ao padrão.

Megginson, Mosley e Pietri (1998) afirmam ainda que o controle apenas pode ser feito com eficiência se existir primeiro o planejamento, a organização e a liderança, ou seja, a elaboração das ferramentas de controle apenas poderá ocorrer após a perfeita delimitação dos objetivos da empresa, da organização dos procedimentos administrativos e a clara delimitação das competências na execução das metas na organização.

Kwasnicka (1995) afirma que controle é o processo através do qual os administradores sabem que as atividades efetivas estarão de acordo com as atividades planejadas. Para Lopes *et al.* (2008) o controle é um esforço sistêmico para estabelecer padrões de desempenho, com objetivos de planejamento, proteger sistemas de feedback de informações, comparar desempenho efetivo com estes padrões pré-determinados e tomar qualquer medida necessária para garantir que todos os recursos estejam sendo utilizados da maneira mais eficaz e eficiente possível para que se alcance os objetivos da empresa.

Segundo Lopes *et al.* (2008), no que tange a administração dos recursos humanos, ter o controle de qualidade no processo produtivo determina se o empregado está mantendo o padrão estabelecido, quanto de desvio está ocorrendo e as causas desses desvios no seu posto de trabalho.

Desta maneira, verifica-se o conceito de controlar nesta pesquisa como o processo de estabelecer padrões de desempenho, baseados no planejamento, e métodos de medição de desempenho real do processo, empreendendo ações corretivas para que o desempenho real se ajuste ao padrão, quando necessário.

Detalhando o conceito apresentado verifica-se como ação necessária ao controle, estabelecer padrões de desempenho baseados no planejamento, ou seja, para o controle é necessário estabelecer o que (por padrão) deve ser feito baseado em um objetivo a ser alcançado.

Criar métodos de medição deste desempenho, dependendo do processo/serviço a ser controlado, pode ser uma atividade de grande complexidade e de aprofundado estudo de vários pesquisadores neste tema. A aplicação de ações corretivas dentro do controle é a

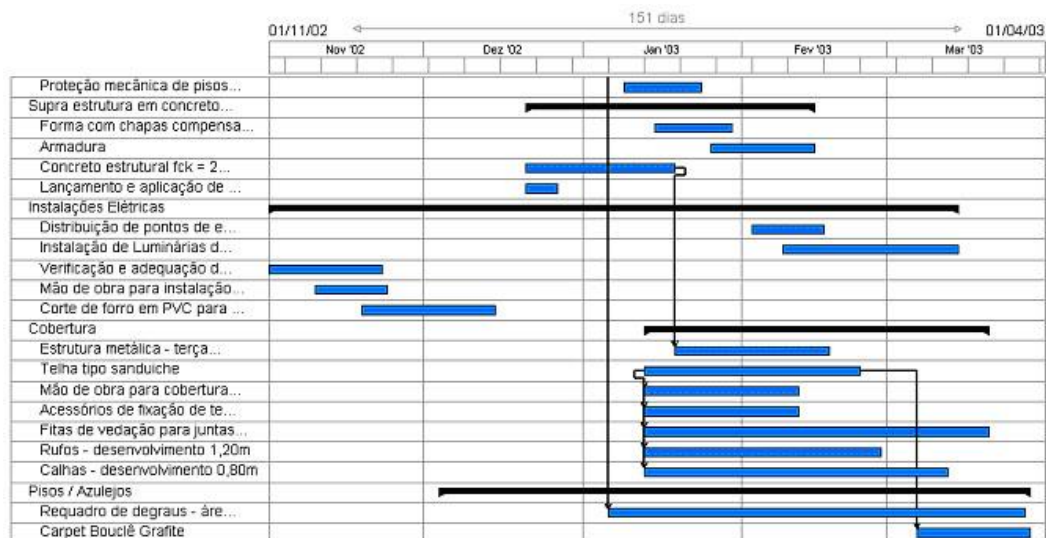
principal função do controle, haja vista que o planejamento não funciona quando às atividades delineadas não seguem os padrões pré-estabelecidos.

Lopes *et al.* (2008) afirma ainda, que o controle no processo de produção pode ser exercido de duas formas: controle organizacional e controle operacional. Estes autores afirmam que o controle organizacional avalia o desempenho geral da organização, padrões de medida como lucratividade, crescimento, retorno sobre os investimentos e formas de corrigir falhas para atingir o padrão desejado. Os controles operacionais envolvem desempenhos diários e podem ser corrigidos imediatamente para atingir os padrões desejados (LOPES, GODOY, *et al.*, 2008).

Na construção civil mais especificamente, é de uso comum nas empresas especializadas à combinação de técnicas para o controle: físico (prazos e serviços) e o financeiro (custos) (QUEIROZ, 2007). Além destas duas formas de controle o autor cita ainda o controle da qualidade na obra.

Mattos (2010) afirma que dentre as combinações de técnicas para controle e planejamento mais utilizadas estão montagem do cronograma integrado Gantt-PERT/CPM, mostrado na

**Figura 4.**



**Figura 4 - Modelo de cronograma Gantt-PERT/CPM**

Fonte: Extraído do sítio da internet - [http://orcamento.multiplus.com/Demonstracao/22\\_Diagrama\\_de\\_Gantt.htm](http://orcamento.multiplus.com/Demonstracao/22_Diagrama_de_Gantt.htm), acessado em junho de 2013.

PERT é a abreviação de *Program Evaluation and Review Technique*, ou seja, Técnica de avaliação e Revisão de Programas, montada na década de 1950, esta ideia atribuiu conceitos de durações probabilísticas com atividades com durações otimistas, pessimistas e mais



provável permitindo assim, o controle e planejamento mais adequado ou preterido para cada atividade (MATTOS, 2010).

CPM é a abreviação de *Critical Path Method*, ou Método do Caminho Crítico, idealizado também na década de 1950, é a forma de escolha do caminho mais desfavorável com relação ao tempo de execução em uma rede de atividades, ou seja, determinando o trajeto mais desfavorável o administrador pode priorizar recursos nessas atividades, reduzindo o tempo global do processo (MATTOS, 2010).

O Cronograma de Gannt tem esse nome como uma homenagem ao engenheiro norte-americano Henry Gannt, que introduziu o cronograma de barras como ferramenta de controle de produção de atividades no início do século XX (MATTOS, 2010). Em resumo, o cronograma de Gannt é um gráfico simples onde a esquerda figuram as atividades e à direita as suas respectivas barras desenhadas em uma escala de tempo, conforme **Figura 4** (MATTOS, 2010).

Com base nestes conceitos, Mattos (2010) de maneira resumida, cita que a elaboração do cronograma integrado Gannt-PERT/CPM consiste em:

- a) Definir as atividades que serão executadas na atividade por meio, principalmente, de uma Estrutura Analítica de Projeto, que é uma estrutura hierárquica, em níveis, mediante a qual se decompõe a totalidade da obra em pacotes de trabalho progressivamente menores;
- b) Definir a duração dos trabalhos, com base na experiência na execução dos serviços ou em bibliografia técnica especializada sobre o assunto;
- c) Definir a precedência dos serviços, ou seja, qual serviço/atividade depende de outra para o seu prosseguimento;
- d) Montagem do cronograma de rede.

Com o cronograma integrado Gannt-PERT/CPM estabelecido, o administrador poderá fazer o acompanhamento dos serviços, observando se os prazos estabelecidos em projeto estão em concordância (adiantados ou atrasados) em relação aos serviços executados (MATTOS, 2010). Tal gráfico estimativo é fornecido pela administração quando da elaboração do projeto básico, tratando-se de obras e serviços de engenharia contratados através de licitações.

Através a planilha orçamentária da obra, elaborada pela empresa responsável pela execução da obra com base na planilha orçamentária fornecida no projeto básico da administração, a empresa poderá também fazer o controle dos custos da obra.

A combinação do cronograma integrado Gannt-PERT/CPM com a planilha orçamentária da obra gera um cronograma físico-financeiro da obra, onde a empresa responsável pela

execução acompanha simultaneamente a execução das atividades, o cronograma de execução das mesmas e o custo referente à etapa que está em execução.

#### **2.2.4 Planejamento e Controle da Produção - PCP**

Dentro do contexto da administração / gestão da produção exposto na bibliografia técnica é bastante difundido o termo Planejamento e Controle da Produção (PCP). Para o acompanhamento de um processo produtivo de um sistema industrial, diversos autores consagrados no assunto como Ballestero-Alvarez (2012), Slack *et al.* (2010) e Bernardes (2003) abordam em seus trabalhos o conceito unificado de Planejamento e Controle para a Produção devido a estes entenderem que nestas duas atividades uma é de vital para que a outra exista dentro de um processo produtivo, ou seja, para que ocorra o planejamento deve existir o controle e não há o que se controlar sem um planejamento. Desta forma, esta pesquisa buscará dentro dos conceitos adotados anteriormente de planejamento e controle abordar conforme Ballestero-Alvarez (2012), Slack *et al.* (2010) e Bernardes (2003) o PCP como o processo combinado dos dois conceitos para administrar os processos construtivos de uma obra.

Laufer e Tucker (1987), abordam que o processo de planejamento e controle da produção pode ser representado através de duas dimensões básicas: horizontal e vertical. A dimensão horizontal refere-se às etapas pelas quais o processo de planejamento e controle é realizado e a dimensão vertical é como essas etapas são vinculadas entre diferentes níveis gerenciais de uma organização de maneira a mantê-los sintonizados uns com os outros (GHINATO, 1996).

Laufer e Tucker (1987) salientam que a dimensão horizontal do processo de planejamento envolve cinco etapas: Planejamento do processo de planejamento, coleta de informações, preparação de planos, difusão da informação e avaliação do processo de planejamento.

A dimensão horizontal abordada neste trecho deverá, no caso de obras e serviços de engenharia públicos, ser realizado pelo órgão público contratante, portanto, não sendo abordado nesta pesquisa. Contudo, a empresa vencedora do certame licitatório na elaboração de sua proposta verificar a planilha orçamentária, os projetos gráficos, especificações técnicas contidos no projeto básico da obra para que não ocorram inconsistências orçamentárias ao longo da execução da obra.

Laufer e Tucker (1987) e Formoso (1991) citam a importância da dimensão vertical do planejamento devido às incertezas no processo construtivo, sendo que é importante que os planos sejam preparados em cada nível com um grau de detalhe apropriado. Para Laufer (1997) a incerteza sobre a execução de uma atividade aumenta com o aumento do horizonte

necessário para a implementação de um determinado plano. Entretanto, em ambientes incertos (como é muitas vezes o caso do interior do Amazonas), uma forma de absorver essa incerteza é garantir a flexibilidade à tomada de decisão através da redundância de recursos (LAUFER e TUCKER, 1987), tal ação irá refletir claramente nos custos da obra.

Complementarmente Bernardes (2003) denomina *buffers* o estoque de tempo, capacidade, materiais ou produto inacabado que possibilitem a execução das operações no canteiro de obra, caso algum problema venha a interferir no desenvolvimento normal daquelas atividades devidamente planejadas. Estes buffers devem ser dimensionados de acordo com o grau de incerteza existente nos planos (BALLARD e HOWELL, 1997b). Desta forma, se a incerteza é baixa, devido à experiência de obras passadas ou porque os objetivos do empreendimento estão bem definidos e as condições ambientais mais estáveis, os *buffers* podem ser reduzidos (LAUFER e HOWELL, 1993).

Bernardes (2003) assevera que na dimensão vertical o planejamento é dividido em três níveis hierárquicos: **estratégico, tático e operacional**.

No nível estratégico, são definidos o escopo e as metas do empreendimento a serem alcançadas em determinado intervalo de tempo (SHAPIRA e LAUFER, 1993), contém as informações destinadas ao primeiro escalão hierárquico da organização; via de regra, trabalha com objetivos de longo prazo; apresenta grande nível de consolidação de dados e poucos detalhes (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

No nível tático, para Bernardes (2003) enumeram-se os meios e suas limitações para que essas metas sejam alcançadas. Segundo Ballestero-Alvarez (2012) o nível tático pode ser compartilhado com o nível estratégico; via de regra, trabalha com metas de médio prazo; está voltado para decisões táticas que apresentam razoável nível de generalidade.

No nível operacional, Ballestero-Alvarez (2012) citam que pode ser compartilhado com o nível tático da organização; trabalha com metas de curto prazo; apresenta grande nível de detalhes; via de regra, não apresenta consolidações ou valores globais; é próprio para as ações e decisões diárias das diversas estruturas empresariais.

#### **a) Planejamento de Longo Prazo**

Bernardes (2003) cita que devido à incerteza existente no ambiente produtivo, o plano destinado a um longo prazo de execução deve apresentar um baixo grau de detalhes. Paralelamente, Laufer (1997) denomina o plano gerado nesse nível de plano mestre e salienta que ele deve ser utilizado para facilitar a identificação dos objetivos principais do empreendimento.

No caso de uma licitação, tal planejamento é incumbência do contratante (órgão licitante ou terceirizado contratado para a elaboração do projeto básico) a elaboração de tal planejamento, incluindo-se a delimitação do programa de necessidades do empreendimento, ou seja, para uma escola a quantidade de alunos, salas de aula, laboratórios, setores administrativos, atendimento ao público etc. fatores que auxiliarão no dimensionamento do projeto de arquitetura e conseqüentemente dos demais projetos para a obra. Tommelein e Ballard (1997) salientam que esse plano descreve todo o trabalho que deve ser executado através de metas gerais.

Para Slack *et al.* (2010) no longo prazo, os gerentes de produção criam planos relativos ao que eles pretendem fazer, que recursos eles precisam e quais objetivos eles esperam atingir. Os autores afirmam também que a ênfase está mais no planejamento do que no controle porque existe pouco a ser controlado até então.

Os administradores elaborarão previsões da demanda provável, descritas em termos agregados (SLACK, CHAMBERS, *et al.*, 2010). Os gerentes da administração estarão preocupados principalmente em atingir as metas financeiras, onde nesta etapa, serão desenvolvidos orçamentos que identifiquem as metas de custos e receitas que se pretende alcançar (SLACK, CHAMBERS, *et al.*, 2010).

O plano de longo prazo serve, também, de base para o estabelecimento de contratos, fornecendo um padrão de comparação no qual o desempenho do empreendimento pode ser monitorado (LAUFER, 1997) e (TOMMELEIN e BALLARD, 1997).

#### **b) Planejamento de Médio Prazo**

Para Formoso *et al.* (1999) o planejamento de médio prazo busca vincular metas fixadas no plano mestre com aquelas designadas no plano de curto prazo, pela identificação através de um processo de triagem quais atividades devem ser incluídas no plano de médio prazo (do plano de longo prazo) e quais devem ser postergadas neste horizonte de planejamento (TOMMELEIN e BALLARD, 1997).

Formoso *et al.* (1999) informam que o planejamento nesse nível tende a ser móvel, sendo por isso denominado *lookahead planning* (BALLARD, 1997). A característica móvel do plano de médio prazo aparece pela elaboração de planos contingenciais que terão que ser pensados de forma que permitam leves alterações no plano original, fruto de descontinuidades no processo produtivo, essas contingencias agirão como recurso de “reserva” e farão o planejamento e o controle mais fáceis no curto prazo (SLACK, CHAMBERS, *et al.*, 2010).

Ballard (1997) acrescenta que o plano de médio prazo é considerado um elemento essencial para a melhoria da eficácia do plano de curto prazo e, também, para a redução de custos e prazos de conclusão da obra. Para Bernardes (2003) esta afirmação é explicada porque é através do plano de médio prazo que os fluxos de trabalho são analisados, visando a um sequenciamento que reduza a parcela das atividades que não agregam valor ao processo produtivo.

Segundo Ballard (1997), o plano de médio prazo pode servir a outros propósitos:

- i) Modelar o fluxo de trabalho, na melhor sequência possível, de forma a facilitar o cumprimento dos objetivos do empreendimento;
- ii) Facilitar a identificação da carga de trabalho e dos recursos necessários que atendam ao fluxo de trabalho estabelecido;
- iii) Ajustar os recursos disponíveis ao fluxo de trabalho definido;
- iv) Possibilitar que trabalhos interdependentes possam ser agrupados, de forma que o método de trabalho seja planejado de maneira conjunta;
- v) Auxiliar na identificação de operações que podem ser executadas de maneira conjunta entre as diferentes equipes de produção;
- vi) Identificar um estoque de pacotes de trabalho que poderão ser executados caso haja algum problema com os pacotes designados às equipes de produção.

Segundo Slack *et al.* (2010), o planejamento e controle de médio prazo está preocupado com planejar mais detalhes (e replanejar, se necessário), olhando para frente para avaliar a demanda global que a operação deve atingir de uma forma parcialmente desagregada.

No que tange obras e serviços de engenharia públicos, quando a administração pública contratante elabora o planejamento de longo prazo, estes estão em dimensões genéricas que dificilmente interpretam as características de mão de obra e materiais inerentes do interior do estado do Amazonas, portanto, a contratante deverá elaborar seu planejamento e controle de curto prazo com base nas características de produção de sua mão de obra, logística de materiais para obra e controle de qualidade dos serviços para não sofrer prejuízos no gerenciamento da obra.

À medida que as atividades são programadas no *lookahead*, é estabelecido um conjunto de ações em prol da disponibilização dos recursos necessários à execução dessas ações (TOMMELEIN e BALLARD, 1997). Em geral, não é necessário que todos os recursos estejam disponíveis no canteiro para que uma atividade seja programada nesse nível (BALLARD, 1997). Todavia, uma vez que existe a necessidade de as atividades desse nível

serem executadas para não comprometer o fluxo de trabalho existente, deve-se recorrer à realização de ações que permitam disponibilizar tais recursos (TOMMELEIN e BALLARD, 1997). A realização dessas ações é definida como mecanismo *pull*, que está relacionado à reprogramação de tarefas conforme a necessidade e as condições de desenvolvimento do projeto (ALVES, 2000).

Para a utilização do mecanismo *pull*, além da identificação dos recursos necessários à execução das atividades, deve-se buscar identificar e eliminar as restrições que impedem o fluxo contínuo de trabalho (TOMMELEIN, 1998). Essa forma de atuação é um primeiro passo para a proteção da produção contra os efeitos da incerteza no nível do curto prazo (TOMMELEIN, 1998), (CHOO, TOMMELEIN e BALLARD, 1999).

### c) Planejamento de Curto Prazo

Ballard e Howell (1997a) propõem que o planejamento deve ser desenvolvido através da realização de ações direcionadas a proteger a produção contra os efeitos da incerteza. Para esses autores pode-se proteger a produção através da utilização de planos passíveis de serem atingidos, que foram submetidos a uma análise do cumprimento de seus requisitos e pela análise do cumprimento de seus requisitos e pela análise das razões pelas quais as tarefas planejadas não são cumpridas (BALLARD e HOWELL, 1997a).

Para Ballard e Howell (1997a) existe no planejamento de curto prazo, a possibilidade de execução de tarefas reservas, que seriam aquelas consideradas *buffers* de tarefas executáveis, identificadas durante a elaboração do *lookahead* (planejamento de médio prazo) como atividades que atendam aos requisitos de qualidade no plano de curto prazo mas que não são identificadas como prioritárias pelo plano de longo prazo (BALLARD e HOWELL, 1997a). Seu principal objetivo é garantir continuidade de trabalho para as equipes de produção, caso venha a ocorrer algum problema que impeça a execução das atividades designadas a essas equipes (CHOO, TOMMELEIN e BALLARD, 1999), conferindo um caráter contingencial ao plano de curto prazo.

Slack *et al.* (2010) afirmam que no planejamento de curto prazo, muitos dos recursos terão sido definidos e será difícil fazer mudanças de grande escala nos recursos. Neste sentido, Slack *et al.* (2010) confirmam ainda que ao fazer intervenções de curto prazo e mudanças no plano, os gerentes de produção estarão tentando equilibrar a qualidade, a rapidez, a confiabilidade, a flexibilidade e os custos das operações de forma *ad hoc*. Esses autores informam que é improvável que os gerentes da produção tenham tempo para fazer cálculos detalhados dos efeitos de suas decisões de planejamento e controle de curto prazo sobre todos

esses objetivos, mas uma compreensão geral das prioridades formará o pano de fundo para sua tomada de decisões.

Bernardes (2003) afirma que no final do ciclo de curto prazo adotado (diário, semanal ou quinzenal), procede-se ao monitoramento das metas executadas e ao registro das causas pelas quais as mesmas não foram cumpridas conforme o planejado.

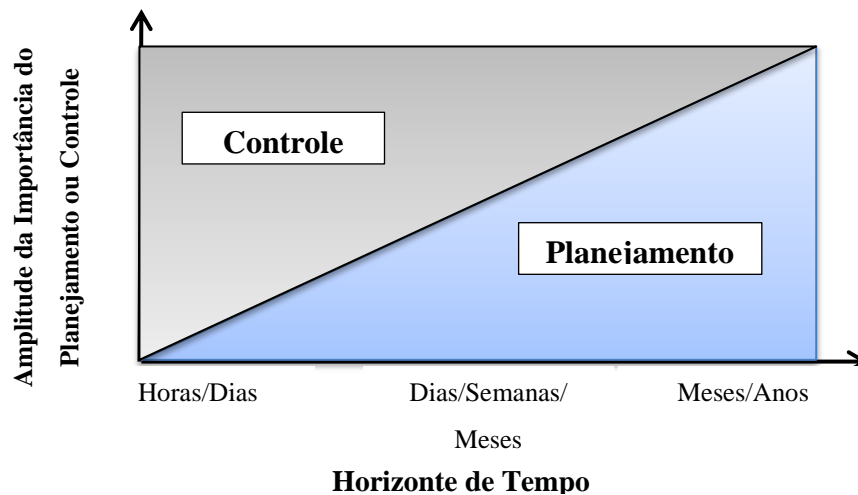
Bernardes (2003) salienta que existe um indicador associado ao plano denominado Percentagem do Planejamento Concluído (PPC), calculado através da razão dos pacotes de trabalho completados pelos totais planejados.

Para Ballard e Howell (1997a) alguns requisitos necessitam ser cumpridos para que se possa elaborar um plano de forma a criar condições passíveis de serem atingidas, entre estes citam:

- i) Definição: os pacotes de trabalho devem estar suficientemente especificados para definição do tipo e da quantidade de material a ser utilizado, sendo possível identificar claramente, ao término do período (dia, semana ou quinzena), aqueles que foram completados;
- ii) Disponibilidade: os recursos necessários devem estar disponíveis quando forem solicitados;
- iii) Sequenciamento: os pacotes de trabalho devem ser selecionados, observando um sequenciamento necessário para garantir a continuidade dos serviços desenvolvidos por outras equipes de produção;
- iv) Tamanho: o tamanho dos pacotes designados para a semana deve corresponder à capacidade produtiva de cada equipe de produção;
- v) Aprendizagem: os pacotes que não foram completados nas semanas anteriores e as reais causas do atraso devem ser analisadas, de forma a se definir as ações corretivas necessárias, assim como identificar os pacotes passíveis de serem atingidos.

A designação de pacotes com qualidade protege a produção de um fluxo de trabalho incerto, contribuindo para a melhoria da produtividade das equipes de produção (BALLARD e HOWELL, 1997a).

Tendo em vista mostrar a importância do planejamento e do controle ao longo do tempo em uma administração de um empreendimento/organização, Slack *et al.* (2010) elaboraram o gráfico da **Figura 5**.



**Figura 5** - Equilíbrio entre atividades de planejamento e controle e suas mudanças no longo, médio e curto prazo  
 Fonte: Adaptado pelo autor de (SLACK, CHAMBERS, *et al.*, 2010).

O gráfico da **Figura 5** mostra a amplitude da importância dada ao controle no processo administrativo em curto prazo e a redução de sua amplitude no longo prazo em comparação ao planejamento, que possui uma pequena amplitude de importância no curto prazo e uma grande importância ao longo prazo, evidenciando assim a inter-relação entre estes dois processos administrativos na produção de um serviço ou empreendimento.

#### 2.2.4.1 Programação de Recursos

Para Bernardes (2003) dentro dos três níveis de planejamento apresentados deve ocorrer a gestão de recursos. Segundo Formoso *et al.* (1999), os recursos podem ser programados em momentos específicos durante a execução do empreendimento, podendo ser classificados em três classes distintas:

- a) Recursos Classe 1: são aqueles recursos cuja programação de compra, aluguel e/ou contratação deve ser realizada a partir do planejamento de longo prazo, caracterizando-se, por longo ciclo de aquisição e baixa repetitividade de ciclo. Neste caso, o lote de compra corresponde, geralmente, ao total da quantidade de recursos a serem utilizados;
- b) Recursos Classe 2: são aqueles cuja programação de compra, aluguel e/ou contratação deverá ser realizada a partir do planejamento tático de médio prazo e que se caracterizam por um ciclo de aquisição inferior a trinta dias e por uma frequência média de repetição deste ciclo. Os lotes de compra são, geralmente, frações da quantidade total do recurso;
- c) Recursos Classe 3: são aqueles recursos cuja programação pode ser realizada em ciclos relativamente curtos. A compra desses recursos é realizada a partir do controle de estoque da



obra e do almoxarifado. Caracterizam-se por um pequeno ciclo de aquisição e pela alta repetitividade desse ciclo.

Carvalho (1998) afirma que a não disponibilização de recursos em tempo hábil para a execução traz como consequência direta a paralisação da obra pela falta de recursos e, indiretamente, dificulta um desenvolvimento adequado das funções de recrutamento, seleção, contratação e treinamento. Para Picchi (1993) o processo de aquisição de recursos pode ser considerado o maior potencial individual de melhoria da qualidade em empresas de construção.

#### **2.2.4.2 Deficiências constatadas nos Sistemas de Planejamento e Controle da Produção de Empresas de Construção**

No estudo realizado por Bernardes (2003), foram detectados em empresas de construção, deficiências no sistema de Planejamento e Controle da Produção em comparação ao modelo teórico por estes desenvolvidos com base em conceitos relacionados ao *Lean Construction*, dentre estas pendências destacam-se:

- a) **Dificuldade para organizar o próprio tempo de trabalho:** Para Bernardes (2003), em geral, as atividades dos responsáveis pelo processo de planejamento e controle de obras (diretor técnico, engenheiro e mestre de obras) são variadas, breves e fragmentadas não dispondo este profissional do tempo adequado para a elaboração do planejamento. Na prática em obras realizadas no interior do Amazonas, o responsável da obra deve acompanhar e controlar diversas atividades como: controle da cadeia de suprimentos da obra, gestão de funcionários e controle da qualidade de serviços não sendo possível uma análise mais detida no processo de planejamento. Bernardes (2003) afirma que ações como controle de estoques e acompanhamento de serviços mais ordinários pode ser delegado ao mestre de obras ou almoxarife para que o engenheiro possa ter uma maior flexibilidade de tempo para o planejamento;
- b) **Ausência de integração vertical do planejamento:** Para Bernardes (2003) a integração vertical do planejamento é importante, pois através dela pode-se estabelecer uma hierarquização entre as metas dos planos de longo, médio e curto prazos, facilitando o controle e a identificação dos recursos necessários à execução das tarefas no canteiro. Para estes autores a falta de alinhamento das metas desses planos pode provocar desmotivação tanto para a atividade de atualização do plano de longo prazo como para a preparação do plano de curto prazo, o que pode ocasionar a não realização dos mesmos;

- c) **Inexistência de um plano de médio prazo:** Bernardes (2003) afirma que este plano no processo de PCP auxilia a manutenção da consistência entre o plano de longo com o de curto prazo. Para esses autores, sem o plano de médio prazo torna-se difícil a identificação e a remoção de restrições no ambiente produtivo e gerencial a tempo de minimizar ou impedir interferências ao fluxo de trabalho, ocasionando atrasos na produção;
- d) **Falta de formalização e sistematização na elaboração do plano de curto prazo:** Bernardes (2003) assevera que um dos principais problemas relacionados à falta de formalização do plano de curto prazo refere-se à falta de transparência na medida em que as metas não são registradas, seja por meio eletrônico ou escrito, sendo difícil controlar e analisar o processo de planejamento, interferindo diretamente no processo decisório da empresa. Esses autores citam ainda que as empresas possuem uma certa dificuldade na sistematização na elaboração do plano de curto prazo, ou seja, o plano não é elaborado em datas especificadas e sem observar criteriosamente as metas fixadas no plano de longo prazo;
- e) **Desconsideração da disponibilidade financeira na fixação das metas:** Para Bernardes (2003) esta deficiência ocorre quando o engenheiro responsável pela obra fixa metas para as equipes de produção antes de consultar o setor financeiro da empresa sobre a disponibilidade de compra de determinado material;
- f) **Estabelecimento de metas impossíveis de serem atingidas:** Segundo Bernardes (2003) em algumas empresas, os engenheiros responsáveis estabelecem para as equipes de produção metas impossíveis de serem atingidas buscando desta forma o aumento de produtividade no canteiro de obras. Contudo tal medida traz sérias consequências ao processo de planejamento e controle da produção, pois ao carregar as equipes além de suas capacidades e de maneira contínua no tempo, pode-se ocasionar a desmotivação dos funcionários pelo fato de nunca conseguir atingir uma meta planejada no trabalho;
- g) **Falta de envolvimento do mestre de obras na preparação dos planos de curto prazo:** Segundo Bernardes (2003) este tipo de problema ocorre em empresas que elaboram os planos de curto prazo. Para esses autores, a preparação do plano de curto prazo sem uma discussão prévia com o mestre de obras sobre as principais restrições existentes resulta em um planejamento pouco confiável. Eles salientam ainda a possibilidade, no caso da elaboração do plano de curto prazo pelo mestre de obras, que este plano seja elaborado sem uma formalização, resultando nas consequências vistas no item **d**, destas deficiências;
- h) **Controle informal:** Bernardes (2003) assevera que o controle informal é aquele que não utiliza indicadores referentes à produção ou ao processo de planejamento para a realização de ações corretivas, ou seja, o controle é feito apenas de maneira verbal entre os integrantes da

gestão da produção. Afirmam ainda que embora a realização de um processo de controle desenvolvido em bases informais confira certo grau de agilidade ao processo decisório, a informalidade pode trazer consequências ao PCP como: dificuldade de desenvolver um processo de aprendizagem (através da correção do problema); falta de referência para a preparação de futuros planos; dificuldade de se estabelecer metas mais realistas na produção, e; impossibilidade de detectar as reais causas dos problemas;

i) **Programação de recursos realizada fora do período adequado ou em caráter emergencial:** Para Bernardes (2003) no processo de suprimentos de um canteiro de obras deve existir um período no qual o recurso deve ser adquirido sob pena de não haver o recurso devido ao prazo necessário para a compra e a disponibilização do recurso por parte do fornecedor. A compra em caráter emergencial de recursos para a obra pode trazer perdas de qualidade no produto ou a compra de um material sem a devida pesquisa de mercado.

### 2.2.5 Organizar

No que tange o conceito de organizar, a bibliografia especializada no assunto aborda dois conceitos básicos para a palavra organizar. No primeiro, é enfatizado que organizar é de forma geral estabelecer bases para ordenar e alocar (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011) e no segundo como identificar e agrupar recursos e atividades (PEINADO e ALEXANDRE, 2007). No contexto desta pesquisa, serão abordadas as duas definições onde os dois conceitos constituem importantes critérios para a eficiente administração de uma obra pública no interior do estado do Amazonas.

Para o primeiro conceito, autores como Ballestero-Alvarez (2012) e Ribeiro (2006) citam a ação de organizar como um conceito de ordenar e arranjar, sendo também condição necessária para a qualidade dos serviços prestados pela empresa.

Segundo Ballestero-Alvarez (2012) e Ribeiro (2006), para que seja possível a empresa caminhar rumo a um sistema *just-in-time*, uma TQC (Total Quality Control), uma Produção Enxuta ou *Lean Manufacturing* entre outros, é ponto básico que sejam observadas condições mínimas de limpeza, identificação e organização das coisas da empresa. De fato estes autores afirmam que um ambiente limpo e organizado dá a possibilidade do funcionário sentir-se bem no local de trabalho sendo inclusive um fator motivacional para o desenvolvimento de atividades de trabalho em quaisquer ramos de atividades de produção.

Na indústria da construção civil, é relativamente comum problemas como a falta de organização no canteiro de obras, de organização de equipamentos e materiais de uso

rotineiro, de documentação dos colaboradores da obra, de documentos de compra da obra, de projetos e de documentos contratuais da obra.

Da mesma forma, para Nascimento-e-Silva (2011) organizar significa identificar, obter, alocar e avaliar o uso dos recursos necessários para alcançar os objetivos pretendidos. Complementarmente, Shingo (1996) cita que a desorganização do ambiente de trabalho resulta em baixo desempenho dos aspectos ergonômicos e perda frequente de itens.

No complexo gerenciamento de um canteiro de obras realizadas no interior do estado do Amazonas, o tempo perdido na busca por materiais e equipamentos pode ocasionar um irrecuperável atraso no andamento de serviços. Por exemplo, a ausência no local da execução de um serviço de uma lixadeira de pisos de alta resistência (equipamento sem o qual não é possível efetuar o acabamento deste tipo de piso) no município de São Gabriel da Cachoeira (um dos municípios mais distantes de Manaus, conforme **Figura 1**) pode ocasionar o atraso de semanas em uma obra como um todo, haja vista que o serviço inerente ao piso atrasa o desenvolvimento de atividades dependentes a esta na obra como assentamento de esquadrias, instalação de rodapés, soleiras, etc.

Segundo Ballesterro-Alvarez (2012) e Ribeiro (2006), para que a empresa possa alcançar a qualidade de seus serviços através da organização, esta precisa comprometer toda a equipe neste sentido inclusive com a mudança comportamental dos próprios integrantes da equipe. Ballesterro-Alvarez (2012) expõem que as melhores ferramentas para a organização e limpeza do local de trabalho são os processos do 5S ou *housekeeping*. Para tornar mais claro o conceito de organização destes processos ambos serão conceituados a seguir:

#### a) 5S

Para Ballesterro -Alvarez (2012) o 5S constitui um processo educacional que visa promover a mudança comportamental das pessoas por meio de práticas participativas e do conhecimento de informações, mudança comportamental esta que proporcione suporte e apoio filosófico à qualidade de forma ampla e à melhoria contínua em todos os âmbitos da vida humana. Ballesterro -Alvarez (2012) informam ainda que a denominação 5S é originária das iniciais dos nomes das cinco atividades em japonês. A seguir será conceituado cada um dos “s” do processo do 5S:

- i) *Seiri*: Para Ribeiro (2006) a palavra *Seiri* tem como significado utilização – é saber usar sem desperdiçar. Ballesterro-Alvarez (2012) afirma que esta palavra trata da classificação dos recursos que se encontram dentro de um determinado ambiente, separando e definindo o que fica e o que vai embora. Ribeiro (2006) assevera que a

palavra evoca atitudes de: redução do consumo (aquisição e uso somente do necessário), manutenção dos recursos úteis em condições adequadas de uso, reutilização de recursos, disponibilização dos recursos desnecessários, compartilhamento dos recursos e descarte adequado dos recursos inúteis;

- ii) *Seiton*: para Ribeiro (2006) a palavra japonesa *Seiton* tem significado de ordenação – é saber ordenar para facilitar o acesso e a reposição. Ballestero-Alvarez (2012) afirma que esta palavra trata de definir locais para guardar as coisas que interessam e que usamos diariamente no trabalho; identificar e sinalizar para que seja fácil encontrar o que é necessário de forma rápida e fácil, para que saibamos quando as coisas estão acabando e seja necessário sua reposição. Ribeiro (2006) afirma que como atitudes resultantes do *Seiton* a empresa pode planejar locais adequados para a guarda de recursos, otimizando espaço e tempo e desenvolve uma visão espacial do arranjo dos recursos;
- iii) *Seiso*: Ribeiro (2006) assevera que a palavra japonesa *Seiso* tem como significado limpeza – é saber usar sem sujar, atacando as fontes de sujeira. Ballestero-Alvarez (2012) afirma que após liberar a área de trabalho e organizá-la deve ser feita a limpeza do local e descobrir quais rotinas ou trabalhos, daquela área específica, geram sujeira, modificando-as quando necessário e executando a limpeza da área de trabalho. Ribeiro (2006) informa ainda que a palavra evoca atitudes de: evitar sujar, inspecionar no momento da limpeza zelando pelos recursos e pelas instalações e atacar as fontes de sujeiras;
- iv) *Seiketsu*: Para Ribeiro (2006) a palavra japonesa *Seiketsu* tem significado de saúde – é procurar padronizar e manter os três primeiros S no dia a dia, além de cuidar da saúde do corpo e da mente. Ballestero-Alvarez (2012) assevera que após separar, arrumar e limpar o ambiente de trabalho, deve-se padronizar e provocar a melhoria contínua, citando inclusive a melhoria do comportamento das pessoas da empresa (organização) evitando que hábitos discordantes destes pensamentos apareçam. Ribeiro (2006) cita ainda que o conceito desta palavra tem como atitudes resultantes: melhorar a educação alimentar, investir em todas as dimensões, na busca da felicidade e evitar dependências químicas;
- v) *Shitsuke*: Ribeiro (2006) afirma que a palavra japonesa *Shitsuke* tem significado de autodisciplina – é cumprir rigorosamente o que é estabelecido. Ballestero-Alvarez (2012) assevera que a autodisciplina é o maior aprendizado e o maior desafio do ser humano, sendo que a disciplina vem quando as pessoas passam a fazer as coisas que têm de ser feitas e da maneira como devem ser feitas, mesmo quando ninguém controla

ou exige. Para Ribeiro (2006) a ação *Shitsuke* traz atitudes como: aprender a conviver, respeitar as regras, normas e leis, respeitar individualidades e desenvolver espírito de equipe.

Ribeiro (2006) ressalta ainda: a importância da implantação do 5S na sequência conforme mostrado nesta pesquisa, a necessidade de comprometimento de toda a organização (alto e baixo escalão da empresa) na implantação do 5S, a necessidade de capacitação (treinamento) de quem implantará o 5S na empresa e monitoramento para que o processo não venha a ser interrompido após algum tempo. A implementação de um programa 5S é referência para a gestão da qualidade em organizações (RIBEIRO, 2006).

### ***b) Housekeeping***

Para autores como Ballesterro-Alvarez (2012) o conceito de *Housekeeping* é similar ao do 5S, ou seja, trata da separação, classificação, limpeza, padronização e manutenção do ambiente de trabalho, sendo apenas uma versão ocidental do processo de 5S. Contudo Ribeiro (2006) afirma que esta confusão de conceitos tem levado organizações a se limitarem em atividades do *Housekeeping*, que para este autor seria apenas as atividades de ordem e limpeza, porém, muito mais preocupados com a forma do que com os conceitos educacionais.

Segundo Ribeiro (2006), caso não ocorra um melhor entendimento desses conceitos, principalmente por parte das lideranças os resultados que poderiam advir do 5S ficariam bastante limitados aos resultados advindos do *Housekeeping*. Para elucidar as diferenças entre os dois conceitos, será mostrada a **Tabela 4**.

**Tabela 4** - Diferença entre *Housekeeping* e 5S

<i>Housekeeping</i>	5S
Aplicável em ambientes onde as pessoas transitam.	Aplicável em ambientes onde as pessoas vivem ou trabalham.
Foco na transformação do ambiente.	Foco na transformação das pessoas.
Metodologia indutiva, com caráter de adestramento, impondo padrões.	Metodologia construtivista, com caráter educativo, acordando padrões.
Transformação baseada em investimentos	Transformação baseada em críticas e sugestões
Transformações em curto prazo, mas com dificuldade para a manutenção.	Transformação em médio prazo, mas com facilidade para a manutenção.
Manutenção baseada em auditorias	Manutenção baseada em auditorias e atividades promocionais.

Fonte: Adaptado pelo autor de Ribeiro (2006)

No que tange a abordagem administrativa do conceito de organizar Peinado e Alexandre (2007) e Lacombe e Heilborn (2003) afirmam que organizar é o processo de identificar e agrupar logicamente as atividades da Organização, delineando autoridades e responsabilidades, designando trabalho e recursos aos membros da Organização, criando um mecanismo para o que foi planejado seja posto em andamento alcançando eficientemente os objetivos preteridos (RUTHES e CUNHA, 2007). No conceito abordado pelos autores, o termo organizar é vinculado principalmente à alocação de atividades.

No contexto da construção de um empreendimento são verificadas diversas atividades (serviços de engenharia) dentro de um projeto básico que necessitam possuir responsabilidades para serem executados no canteiro de obras, dentro de um fluxo encadeado de serviços que necessariamente apenas podem ser executados após a conclusão de outros.

Neste sentido Peres e Ciampone (2006) afirmam que para organizar é indispensável comunicar-se, a fim de estabelecer metas, canalizar energias e identificar e solucionar problemas. Aprender a comunicar-se com eficácia é crucial para incrementar a eficiência de cada unidade de trabalho e da organização como um todo.

Similarmente, Reis (2004) expõe que organizar é definir papéis, pessoas e processos, sendo baseada em perguntas como: Quais são as tarefas fundamentais para o bom funcionamento de determinada área da empresa? Quem é a pessoa mais certa para cada uma delas? Quais são os processos a serem executados? Como devem ser executados? Quais são as normas úteis?

Desta forma compreende-se, conforme Peinado e Alexandre (2007) afirmam, que com o planejamento definido inicia-se a segunda fase do ciclo administrativo que é organizar. Ferreira Júnior (2010) acrescenta ainda que organizar é a melhor forma de coordenar todos os recursos da empresa, sejam humanos, sejam financeiros, sejam materiais, alocando-os da melhor forma segundo o planejamento estabelecido.

Na licitação de obras públicas, é elaborado pela contratante (órgão público) o cronograma físico financeiro da obra e a planilha orçamentária da obra que dá orientação sobre as atividades construtivas a serem executadas. Cabe ao administrador da obra delinear a autoridade e responsabilidade para a execução de cada serviço na obra, geralmente sendo atribuído tal responsabilidade aos encarregados da obra, mestre de obras e ao engenheiro civil. Deve ser salientado que os responsáveis técnicos da empresa devem fazer uma análise criteriosa das planilhas e cronogramas na busca de possíveis falhas que podem ocasionar distorções entre o planejamento elaborado nestes documentos com as atividades realmente executadas.

### 2.2.6 Dirigir

Para a definição do termo dirigir, Reis (2004) assevera que esta tarefa é liderar as pessoas para metas comuns, dar-lhes suporte para um desempenho ótimo, motivá-las para um trabalho produtivo, e garantir um clima de trabalho produtivo saudável e gratificante a todos. Nascimento (2006) acrescenta que dirigir é ver os planos e instruir sobre a melhor maneira de executá-los, capacitando a equipe para buscar o objetivo proposto nos planos.

Para Nascimento-e-Silva (2011) dirigir é um trinômio de motivar, liderar e comunicar constantemente sendo este uma forma de elaborar de lidar com os recursos mais difíceis de serem geridas, as pessoas. De fato, embora os outros processos de administrar (planejamento, a organização e o controle) também enfoquem em parte as pessoas, nenhuma outra variável tem a função tão estreita com as pessoas. Salienta-se que no interior do Amazonas, a falta de instrução de grande parte dos operários contratados nestas regiões, torna ainda mais complexa a comunicação, a motivação e ações de liderança sobre estes funcionários.

Neste sentido, será apresentado de forma mais detida os componentes do conceito de direção. No caso da liderança também será exposto uma importante atribuição do líder que é a tomada de decisões. Salienta-se ainda que é função do planejamento nortear a tomada de decisões do líder mesmo em situações de difícil decisão.

Outros fatores norteadores da empresa exigidos pelo PBQP-H (programa brasileiro de qualidade na produção e habitação) e defendidos por diversos autores focados neste assunto são: a visão, a missão, os objetivos e as metas da empresa.

No tratante a visão da organização, Collins e Porras (1998) abordam que a visão indica que princípios básicos devem ser preservados e qual futuro se deve progredir, desta forma a visão concebida de forma correta, compreende dois componentes principais: a ideologia central e a visão do futuro. A ideologia central é o que defendemos e o porquê de nossa existência, devendo ser imutável e complementar a visão do futuro. A visão do futuro é o que a empresa aspira se tornar, alcançar e criar, tudo o que requer mudanças significativas e progresso para ser atingido.

Quanto aos objetivos Eales-White (2006) argumenta que são medidas concretas do progresso em relação a suas metas/intenções devendo satisfazer aos critérios de serem específicos, mensuráveis, definidos, realistas e oportunos. Bethlem (2004) afirma que faz parte do conteúdo dos objetivos da organização, as respostas às perguntas: FAZER o que? SER o que? e ESTAR onde? ou ESTAR quando?

Pagnoncelli e Vasconcelos Filho (1992) enfatizam que os objetivos da empresa têm como características: a coerência; serem viáveis, mas desafiantes; possuir prazo determinado, ser



mensuráveis (qualitativamente e quantitativamente); claros; explícitos; concisos; conhecidos; acreditados por toda a empresa; e em número reduzido para evitar dispersão.

Quanto à missão, este tem seu conceito e importância para a organização defendida principalmente por Peter Drucker, que afirma:

“Uma empresa não se define pelo seu nome, estatuto ou produto que faz; ela se define pela sua missão. Somente uma definição clara da missão é a razão de existir de uma organização e torna possíveis, claros e realistas os objetivos da empresa” (DRUCKER, 2001).

Segundo Herrera (2006), missão é uma declaração ampla e duradoura de propósitos que individualiza a organização e distingue o seu negócio impondo a delimitação de suas atividades dentro do espaço que deseja ocupar no espaço de atuação.

Herrera (2006) expõe que alguns autores citam modelos para construção da estrutura da missão contendo objetivos, finalidade, ramos de negócio, princípios e valores e referência à governança.

### **2.2.6.1 Motivar**

Para Ponder (2010) o líder tem um papel fundamental no processo motivacional dos funcionários, por mais que ele não possa mudar as motivações dos outros nem criar novas por si mesmo. Cabe ao líder entender as necessidades gerais e específicas em termos de tarefas e responsabilidades de seus funcionários e criar um ambiente onde eles tenham a oportunidade de atingir um alto grau de motivação (PONDER, 2010).

Ponder (2010) cita ainda que a motivação de um funcionário é afetada por muitas variáveis presentes no dia a dia, tais como necessidades, emoções, condições de trabalho e desempenho, interações com as pessoas e, somadas a isso todas as questões organizacionais, como moral e estrutura.

Segundo Ponder (2010) para uma atuação mais eficaz no processo de motivação da equipe o líder precisa ter conhecimento de que o desempenho do funcionário no trabalho é basicamente uma função das capacidades do funcionário, do apoio que recebe da organização para executar a tarefa e das motivações para fazer o trabalho.

Ponder (2010) aborda ainda que existem seis princípios subjacentes à motivação que os líderes devem entender para criar um ambiente motivacional no trabalho:

- i) As pessoas preferem recompensas positivas à punição;
- ii) Recompensas mal utilizadas levam as pessoas a agir inadequadamente;
- iii) Contribuições significativas inspiram as pessoas;

- iv) As pessoas perseguirão um objetivo válido e tangível;
- v) As pessoas devem acreditar e valorizar suas promessas de recompensa;
- vi) As pessoas querem que seus líderes hajam como líderes.

Ponder (2010) cita que quase tudo no ambiente de trabalho pode afetar o nível de motivação de um funcionário, por isso o líder deve estar atento devendo identificar e eliminar continuamente os fatos desmotivadores que causem insatisfação. Neste sentido o esforço da liderança deve apontar na direção de construir uma equipe entusiasmada em contribuir com a organização de forma responsável e com forte grau de satisfação no trabalho realizado.

### **2.2.6.2 Liderança e tomada de decisões**

A liderança exercida pelo líder é um dos elementos que fazem com que uma empresa deixe de ser boa para ser excelente (COLLINS, 2001). O líder deverá ter a incumbência de formar, por exemplo, a equipe que irá elaborar e implementar o planejamento estratégico da organização, (portanto devendo formar este com pessoas capacitadas para tal) deverá ter em mente a visão e auxiliar, com base nesta, a missão, os valores e objetivos da organização.

Segundo Eales-White (2006), o líder também deve conhecer o objeto e o ambiente do mercado em que atua, orientando e motivando seus colaboradores/seguidores no cumprimento dos objetivos da organização, inspirar, delegar atividades, saber ouvir seus comandados e promover o aprendizado e crescimento de sua equipe. Este autor também afirma que atualmente o termo “líder” ou “chefe” deixou de ser utilizado para este indivíduo ser chamado de PCA (promotor de crescimento e aprendizado) num conceito que reflete mais adequadamente o papel de um líder eficaz no mercado atualmente.

Bethlem (2004), também afirma que a aprendizagem tem um papel fundamental na melhoria contínua da organização desde que o líder e a empresa estejam abertos a mudanças.

Collins (2001) observou paralelamente, através de pesquisas a influência do líder no crescimento da empresa e de determinadas características similares entre eles na geração de resultados. Collins (2001) expõe a existência de três tipos de líderes: os maus (que não deveriam existir), os bons (que fazem sua obrigação, mas sem ajudar muito) e os excelentes (que possuem humildade e uma enorme determinação profissional).

Collins (2001) criou uma escala que classificou os líderes empresariais em 5 níveis. O chamado líder nível 5 (o mais alto na escala desenvolvida por Collins) onde características abrangem além da humilde e comprometido com a empresa / organização, gera excelentes

resultados de longo prazo (mesmo sem sua presença). A **Tabela 5** indica as características dos níveis de liderança.

**Tabela 5** - Os cinco níveis de liderança desenvolvidos por Collins (2001)

NÍVEL	DESIGNAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
5	Líder excelente	Constrói através da humildade pessoal e determinação profissional
4	Líder eficiente	Tem um alto grau de comprometimento. Tem visão e estimula os seus funcionários a produzirem mais.
3	Gerente Competente	Organiza pessoas e recursos para que os resultados sejam atingidos.
2	Membro da equipe que contribui	Contribui com sua capacidade individual para que o grupo cresça e seja capaz de alcançar seus objetivos
1	Indivíduo altamente capaz	Contribui individualmente, através de seu talento, conhecimento e bons hábitos de trabalho.

Fonte: adaptado pelo autor de Collins (2001)

A liderança nível 5 seria um grau de excelência de difícil treinamento em cursos, workshops ou em sala de aula visto que a humildade característica do líder nível 5 proposto por Collins (2001) é uma especificidade pessoal de cada indivíduo de difícil treinamento, portanto são pessoas extremamente singulares dentro do mercado atual. Contudo, a liderança de nível 4 pode ser obtida através de treinamento e comprometimento em sua atividade para a organização.

Em qualquer dos níveis de liderança desenvolvidos por Collins (2001), o líder deverá ser o responsável pela chamada tomada de decisão.

A função da tomada de decisão, muitas vezes atribuída ao líder/gestor, é agravada pelas condições singulares de cada ambiente interno e externo da organização e ainda pela necessidade de resposta quase sempre imediata que definirá o rumo da organização doravante. Santi (2011) expõe que para tomar as decisões, o cérebro humano utiliza-se de 3 (três) engrenagens: uma ligada ao desejo de chegar a uma conclusão mais lógica (raciocínio), outra ligada a tudo o que o responsável pela decisão viveu e aprendeu (experiência) e a última ligada aos antepassados (instintos).

Nesse conceito abordado por Santi (2011), o instinto não deve ser utilizado para a tomada de decisões futuras, pois, por utilizar essencialmente a emoção, não embasa decisões de cunho tão importante para uma organização. Este tipo de tomada de decisão poderá ser utilizado em

uma situação de decisão que deverá ser tomada imediatamente sem nenhuma base referencial para que o líder fundamente sua decisão.

A razão (lógica) deve ser utilizada pelo líder em situações de tomada de decisões futuras, contudo requer uma análise de todas as variáveis e situações pertinentes a decisão (por exemplo, com um BSC ou reunião entre colaboradores) para fundamentar a tomada de decisão, além de frieza e tempo para discernir o correto do equivocado.

Infelizmente, na tomada de decisão, conforme afirmado anteriormente, o tempo é um fator escasso e a análise de diversos fatores consome e tempo e muitas vezes recursos da empresa neste interim. Nesta situação, as experiências acumuladas no cérebro do líder podem responder, não com plena certeza, mas com um grau de exatidão que a tomada de decisão requer. Portanto, o líder deve ter experiência no ramo para exercer com uma melhor eficiência sua atividade na organização.

Entretanto, com novos problemas, novas soluções e diferentes situações ainda não vistas no mercado em constantes avanços tecnológicos e conceituais podem não fornecer a experiência necessária ao líder para a correta tomada de decisão. Bethlem (2004) enfatiza a questão da aprendizagem para o melhoramento do líder e da organização.

Em face do exposto o líder deverá muitas vezes sair de sua situação de conforto e arriscar buscando uma tomada de decisão que o diferencie no mercado obtendo a excelência no alcance dos objetivos almejados no planejamento do empreendimento. Para Ballestero-alvarez (2012) a liderança é exercida contemplando aspectos tais como o controle de padrões de desempenho do trabalho e o incentivo à aprendizagem, aprimoramento e desenvolvimento.

### **2.2.6.3 Comunicar**

Ponder (2010) afirma que a comunicação é considerada a habilidade mais importante para a liderança, pois, por meio dela, o líder consegue transferir conhecimentos, objetivos e orientações às pessoas da sua equipe, e também por intermédio da comunicação recebe informações dentro e fora da empresa.

Para Ponder (2010) o processo de comunicação é composto por três etapas: determinar a mensagem, escolher o método de transmissão e enviar a mensagem e monitorar o recebimento e entendimento da mensagem.

Ponder (2010) assevera que uma das principais ações da liderança é aprimorar a comunicação organizacional, pois é fundamental para uma empresa ter um programa de comunicações internas que promova um alto grau de informações sobre questões significativas que afetam a

organização, essa estratégia eleva o moral e o entendimento em toda empresa, e fortalece o vínculo subordinado e organização.

### **2.3 PROCESSO CONSTRUTIVO**

Dentro do contexto da construção civil, para comparação de técnicas construtivas em diferentes localidades, devem ser destacadas diversas condições socioeconômicas e de desenvolvimento da região onde o processo construtivo será realizado.

Desta forma deve ser levado em consideração, principalmente, se na região onde a construção será realizada como é a logística de máquinas e equipamentos, a capacitação da mão de obra ou transporte desta para a região, a tecnologia construtiva existente, a complexidade do empreendimento a ser realizado e oferta de materiais e equipamentos por parte dos fornecedores. Portanto, a comparação simplória sobre a forma de gerenciamento e processos executivos realizados em obras na China ou EUA deverá ser feita com critérios analisando estes fatores regionais.

Contudo, para a devida abrangência desta pesquisa é inevitável à comparação com o processo construtivo em outras regiões do mundo.

Neste sentido, segundo Versignassi e Deursen (2013) enquanto o Brasil de maneira geral utiliza basicamente o mesmo processo construtivo da Mesopotâmia de oito mil anos a.C., ou seja, levantar paredes tijolo por tijolo com argamassa, em outros países usam material pré-fabricado reduzindo tempo de execução e perda de materiais no serviço.

Versignassi e Deursen (2013) afirmam ainda que, nos países com técnicas de construção mais avançadas, uma usina faz a confecção de peças de concreto (ou cerâmicas) em larga escala e com um processo industrializado de controle e os operários da obra montam estas peças como se fosse um “Lego” gigante.

De fato, dependendo do processo construtivo que será executado, a redução de variáveis que influem na realização de um serviço como o controle de pessoal, equipamentos, materiais e qualidade neste processo industrializado pode provocar uma substancial redução de custos para sua execução.

Versignassi e Deursen (2013) citam ainda que se no Brasil um empreendimento com duas torres de trinta e cinco metros exige até um mil e quinhentos trabalhadores e leva quarenta e dois meses para ficar pronto, enquanto que os americanos realizam uma obra dessas em trinta meses e com a metade dos funcionários.

Segundo Versignassi e Deursen (2013) na China, usando ainda mais material pré-moldado e uma logística maior, já se consegue levantar um prédio de trinta andares em apenas quinze dias.

Versignassi e Deursen (2013) afirmam ainda que não é desta maneira no Brasil, pois os empresários e o governo brasileiro gastam pouco para melhorar seus meios de produção, não investem o que poderiam em máquinas mais modernas e novas fábricas (como usinas de concreto).

No caso de empresas na construção civil na própria cidade de Manaus, é comum observar obras de médio porte ainda produzirem o concreto estrutural com betoneiras e até mesmo com masseiras, sem o devido controle tecnológico e qualidades requeridas quando poderiam ser utilizadas as usinas de concreto para uma produção industrializada deste serviço melhorando sensivelmente a qualidade do produto acabado, a limpeza da obra e a rapidez da execução dos serviços.

O governo federal também dificilmente realiza obras de grande porte no interior do estado do Amazonas o que impossibilita o grande investimento de empresas nestas regiões.

Versignassi e Deursen (2013) informam que na China o investimento realizado na melhoria e modernização da produção no país é de aproximadamente 48% do PIB do país, ou seja, metade do que o país produz tendo em vista justamente produzir mais.

Para Versignassi e Deursen (2013) investir em mais meios de produção é ótimo porque baixa os custos lá na frente, sendo um PIB que gera mais PIB. Estes autores chamam a atenção, principalmente, para a falta de construção de ferrovias no país, investimento que é considerado grande inicialmente, mas que pode trazer uma grande economia posteriormente e em longo prazo para a produção.

No Amazonas, os rios são a principal forma de transporte de insumos para o interior, contudo estas não possuem sinalização adequada e ações de manutenção como dragagem que facilitariam sua utilização.

Desta forma, observa-se que o processo construtivo de obras e serviços de engenharia pelo mundo é realizado através de um processo de industrialização dos serviços com o incremento tecnológico dos materiais e da qualificação da mão de obra para a realização destes.

Uma forma de gerenciamento de obras e serviços de engenharia de tais processos construtivos é o que as indústrias utilizam em seu chão de fábrica, a prática chamada *lean production*.

Segundo Ballesterro-Alvarez (2012) na década de 1970 enquanto a indústria automotiva ocidental estava em crise, a indústria automotiva japonesa mantinha seu desenvolvimento

positivo desde a década anterior. Ballesterro-Alvarez (2012) enfoca que teóricos da época começaram a fazer estudos sobre o caso tendo como principal referência a empresa Toyota.

Krafcik (1988) denominou esta prática de *lean production* (produção enxuta, em português) em contrapartida ao *buffered production* (produção tamponada, em português) que, segundo o autor, caracterizava a produção em massa então vigente na indústria automotiva instalada no ocidente.

Para Ballesterro-Alvarez (2012) o termo *lean manufacturing* (manufatura enxuta, em português) identifica o sistema Toyota de produção (também conhecido como STP). Koskela (1992) teorizou a *lean construction* como adaptação da *lean production* para o planejamento e controle de obras de construção civil.

Para tanto, será abordada nesta pesquisa a teoria da construção enxuta (*lean construction*) baseada em todos os princípios inerentes a produção enxuta (*lean production*).

### 2.3.1 PRODUÇÃO ENXUTA

O conceito mais completo sobre a produção enxuta foi elaborado por (WOMACK, JONES e ROOS, 1992) no qual cita que:

“A produção enxuta é ‘enxuta’ por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do esforço dos operários na fábrica, metade do espaço de fabricação, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo. Requer também menos da metade dos estoques atuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos” (WOMACK, JONES e ROOS, 1992).

O conceito prático do *lean production* seria o de Monden (1984) que a define como um método racional de fabricar produtos pela completa eliminação de elementos desnecessários à produção, com o propósito de reduzir os custos. Segundo Ballesterro-Alvarez (2012) a idéia básica é produzir os tipos de unidades necessárias no tempo necessário e na quantidade necessária. O conceito do *lean production* analisa a equação da produtividade (**Equação 1**) onde para haver um acréscimo na produtividade ou é aumentada a produção total (economia de escala) ou, como nos casos de recessão, é reduzido os custos na quantidade aplicada de trabalho aumentando, conseqüentemente, o giro de capital da empresa (OHNO, 1988).

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Produção Total}}{\text{quantidade aplicada de trabalho}} \quad \text{(Equação 1)}$$

Segundo Ballesterro-Alvarez (2012) apesar da redução de tudo que não agrega valor ao produto ser a meta mais importante da produção enxuta, esta apresenta três conceitos

fundamentais para seu sucesso e que devem ser vistos como submetas para assegurar o êxito do método, sendo estes:

- a) **Controle de qualidade:** identifica a capacidade que o sistema apresenta para se adaptar às oscilações diárias e mensais de demanda em termos de quantidade e variabilidade (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012);
- b) **Qualidade assegurada:** Para Ballestero-Alvarez (2012) cada processo será alimentado apenas com unidades boas para o processo subsequente;
- c) **Respeito às pessoas:** Deve ser enaltecido e cultivado, pois é quem faz o método da produção enxuta algo vivo, dinâmico e flexível.

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que os três itens mencionado não devem ser encarados como aspectos independentes ou que possa obter-se de forma separada um dos outros, sem influenciar a meta original que é a redução do desnecessário. Ballestero-Alvarez (2012) cita ainda que todas e cada uma das metas são resultantes do mesmo método; como a produtividade é o último e maior objetivo, o conceito de produção enxuta dedica-se a alcançar cada uma das metas para o qual foi atribuído.

O fluxo contínuo da produção de acordo com a demanda em quantidade e variedades é fundamental em dois conceitos-chave (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012):

### **2.3.1.1 *Just-in-time (JIT)***

Ballestero-Alvarez (2012) expõe uma boa definição ao citar que JIT é um método racional que visa eliminar todo e qualquer tipo de desperdício dentro de uma indústria buscando garantir o incremento da competitividade. Para esta autora o desperdício se manifesta nos altos estoques, na baixa qualidade, no longo tempo de fabricação e na movimentação frequente e acentuada dos materiais. Ballestero-Alvarez (2012) cita ainda que, na visão JIT, sua preocupação maior é aumentar continuamente a qualidade dos processos de produção, utilizando como base a redução drástica dos estoques, que podem ter efeitos desastrosos nas finanças de uma empresa, além de ocultar as falhas no processo produtivo que deles se servem para não provocar interrupções na linha de produção.

Segundo Ballestero-Alvarez (2012) a manutenção de altos estoques na produção para a continuidade do sistema escondem problemas como: processos defeituosos, quebra de máquinas, demanda instável, retrabalho, erros de qualidade, produtos fora do padrão, mão de obra não treinada, *layout* inadequado etc. A autora afirma ainda, que a partir do momento em que não há estoques entre os estágios, eles se tornam vulneráveis no momento em que foi



perdida a independência entre os processos (existentes com o estoque entre eles), aparecendo as falhas do processo produtivo. Com a detecção de falhas, serão tratadas as causas que provocam os problemas procurando eliminá-las, isso garante maior confiabilidade, agilidade, flexibilidade, melhor aproveitamento da mão de obra e, principalmente redução de custos.

No que tange ainda a **conceitos do JIT**, Ballestero-Alvarez (2012) cita que é imprescindível o conhecimento a respeito das definições de produção, perdas ou desperdícios, de *layout* e gestão do JIT.

#### **a) Produção do JIT**

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que quando se aplica a filosofia JIT à produção, o conceito estrutural deste se altera radicalmente. A autora afirma a necessidade de padronização na manufatura do produto, onde mesmo através da necessidade de diversificação de produtos, deve-se conciliar técnicas à manufatura, à montagem, à flexibilidade da mão de obra para diminuir a variabilidade e flexibilidade do processo. Ballestero-Alvarez (2012) afirma que para isto é importante contar com um projeto inteligente do produto. A produção modular também pode manter variabilidade através do uso de combinações de componentes predefinidos e padronizados.

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que a simplificação de produtos é de extrema importância na filosofia JIT, inclusive na automação do processo.

#### **b) Perdas ou desperdícios no JIT**

Para Shingo (1996) a função processo consiste de processamento, inspeção, transporte e estocagem, sendo que apenas o processamento agrega valor ao produto, ou seja, inspeção transporte e estocagem, na filosofia JIT, devem ser eliminadas sempre que possível. Shingo (1996) identificou a existência de sete tipos de desperdícios que são:

- i) Superprodução: produzir excessivamente ou cedo demais, resulta em um fluxo pobre de peças e informações, ou excesso de inventário;
- ii) Espera: Longos períodos de ociosidade das pessoas, peças e informação, resultando em um fluxo pobre, bem como *lead times* longos (SHINGO, 1996);
- iii) Transporte excessivo: Shingo (1996) cita que movimento excessivo de pessoas, informações ou peças resultam em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia;
- iv) Processos inadequados: Shingo (1996) afirma que utilização de jogo errado de ferramentas, sistemas ou procedimentos, geralmente quando uma aproximação mais simples pode ser mais efetiva;

- v) Inventário desnecessário: armazenamento excessivo e falta de informação ou produtos, resultam em custos excessivos e baixo desempenho do serviço ao cliente (SHINGO, 1996);
- vi) Movimentação desnecessária: desorganização do ambiente de trabalho, resulta em baixo desempenho dos aspectos ergonômicos e perda frequente de itens (SHINGO, 1996);
- vii) Produtos defeituosos: problemas frequentes nas cartas de processo, problemas de qualidade do produto, ou baixo desempenho na entrega.

Para Ballesterro-Alvarez (2012) estas perdas levam às principais metas estabelecidas pelo JIT: zero defeito, zero tempo de *setup*, zero movimentação; zero quebra; zero *lead time* (tempo que decorre entre a liberação de uma ordem e o material correspondente estar pronto e disponível para uso (CORRÊA e CORRÊA, 2006)); lote unitário. Ballesterro-Alvarez (2012) afirma ainda que embora sejam metas muito ambiciosas, estas asseguram o constante aprendizado na busca da melhoria contínua, ou seja, não se contentar com fazer benfeito, pois pode sempre ser melhorado.

Minimizar as perdas de materiais resulta em diversos benefícios, pois reduz o montante de resíduo, e no longo prazo, os resíduos de demolição. Resulta também na redução do consumo global da obra (menor uso de recursos naturais) em menores custos (JOHN e CSILLAG, 2006)

### c) **Layout do JIT**

Adotar a filosofia JIT na produção provoca mudanças na forma de arranjar os recursos produtivos no espaço disponível da empresa; a abordagem dada pelo JIT à redução de estoque, à redução de lotes de fabricação, ao fluxo de produção contínua e ao envolvimento da mão de obra obriga a desenvolver a fábrica de forma diferente e sob outros conceitos (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

Ballesterro-Alvarez (2012) cita que quando adotado o JIT o *layout* celular é o mais adequado. Para esta autora, o *layout* celular significa agrupar todas as máquinas e processos necessários numa determinada sequência; a matéria-prima, quando entra na produção, segue sempre o mesmo trajeto e os mesmos postos de trabalho. Esse tipo de *layout* oferece os seguintes pontos fortes quando de sua aplicação:

- i) Reduz o manuseio da matéria-prima pela ajuda da automação e de equipamentos de transferência e transporte;
- ii) Reduz o uso de matéria-prima e facilita o cálculo do custo total em cada item produzido;

- iii) Aproveita o espaço físico disponível;
- iv) Facilita o treinamento da mão de obra para as operações;
- v) Reduz estoques de matéria-prima, produtos semiacabados ou semimanufaturados ou em processamento;
- vi) Facilita a determinação dos níveis mínimos e de segurança nos estoques e pontos de ressuprimento;
- vii) Facilita o controle geral da linha de produção;
- viii) Facilita a elaboração do planejamento da produção;
- ix) Reduz o *lead time* de produção ao mínimo possível;
- x) Reduz o tempo de *setup* ao mínimo possível;
- xi) Reduz as trocas de ferramentas e o tempo ocioso de máquinas;
- xii) Reduz custos operacionais.

Ballestero-Alvarez (2012) afirma ainda que esse tipo de *layout* também apresenta alguns pontos fracos como:

- i) Provoca ociosidade das máquinas se o planejamento não for adequado;
- ii) Possível aumento do número total de máquinas se uma delas for necessária duas ou mais vezes na montagem total;
- iii) Possível paralização completa da linha de montagem se uma só máquina quebrar;
- iv) Possível aumento nos custos fixos quando não se alcança a velocidade ideal da produção;
- v) Reduz a flexibilidade; as máquinas não serão usadas alternativamente para outros produtos, é necessário desvios na produção para instalar máquinas novas.

No que concerne ao contexto da construção civil no interior do Amazonas, a busca deste tipo de *layout* dentro de um canteiro de obras no interior do Amazonas deve ser visto com critério e não poderá ser aplicado em totalidade. O primeiro entrave é que no contexto da construção a produção acontece em um local fixo, ou seja, serviços de aplicação de revestimentos, execução de contrapisos, pintura etc. são realizados em um local e todo o processo transformador deve ser deslocado para estes locais. Como alternativa a diminuição de movimentações poderia ser feito o armazenamento dos materiais na proximidade dos locais onde estes serão utilizados, contudo esta ação traz outro empecilho que é a precariedade de controle neste procedimento e a possibilidade de furto de materiais e equipamentos, fato comum no ambiente da construção civil atualmente.

#### **d) Gestão no JIT**

Ballesterro-Alvarez (2012) afirma que a gestão busca balancear a linha alocando as diversas tarefas necessárias à execução completa da montagem às seções de trabalho que fazem parte da linha, garantindo que todos possuam cargas de trabalho equivalentes. A autora afirma que o *layout* celular transforma todas as áreas da empresa em pequenas linhas de produção autônomas, tendo como grande característica a multifuncionalidade na execução de tarefas (outra ideia do JIT). Ballesterro-Alvarez (2012) expõe que as principais características da gestão JIT são:

- i) Ênfase na manutenção preventiva dos equipamentos, minimizando a ocorrência de paradas não previstas e reduzindo os estoques entre os postos de trabalho;
- ii) *Layout* celular em U, colocando os postos de trabalho bem próximos uns dos outros, o que evita a necessidade de espaços físicos grandes;
- iii) Utilização de equipamentos menores, mais flexíveis, em geral desenvolvidos pela equipe de engenharia da fábrica, de manutenção simples, podendo-se agregar novas unidades para ajustar a capacidade à demanda;
- iv) Flexibilidade na mão de obra, incentivo à realocação e rotatividade do pessoal.

Quanto à **aplicação da filosofia JIT**, para Ballesterro-Alvarez (2012) é importante analisar e detalhar seis grandes tópicos: recursos humanos, qualidade total, fornecedores, processo produtivo, planejamento e implantação na produção:

##### **a) Recursos humanos**

Segundo Ballesterro-Alvarez (2012) os principais aspectos para o sucesso do JIT requisitam grandes doses de participação e envolvimento das pessoas alocadas nos processos, além de ser pré-requisito saber trabalhar em equipe, pela importância que ela assume nos resultados finais. Esta autora afirma ainda que o processo de aprimoramento contínuo só se realizará caso a mão de obra seja atuante, tanto no sentido de identificar os problemas e torna-los visíveis como de não medir esforços para resolvê-los.

Ballesterro-Alvarez (2012) afirma que o JIT incentiva a participação dos trabalhadores a sugerirem soluções para os problemas da produção, principalmente no que diz respeito ao balanceamento das linhas, que é de total responsabilidade do próprio pessoal de produção.

##### **b) Qualidade Total**

Ballesterro-Alvarez (2012) afirma que ao longo das últimas décadas a qualidade vem verificando focos nos seguintes itens:

- i) 1950: a qualidade ficava focada no atendimento aos padrões estabelecidos no projeto do produto;
- ii) 1960: a qualidade era no atendimento do uso que o consumidor pretende para o produto oferecido;
- iii) 1970: Atendimento do mercado consumidor com custos de produção mais baixos;
- iv) 1980: O foco da qualidade era antecipar-se às necessidades do cliente;
- v) 1990: O foco da qualidade era no reconhecimento no valor do produto;
- vi) 2000: O foco na qualidade era no funcionário e no cliente.

Feigenbaun (1994) elabora, com base no histórico da qualidade na produção, um conceito de gestão da qualidade ou qualidade total, também conhecido como TQC (*Total Quality Control*) como um sistema eficaz para integrar as forças de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, permitindo levar a produção e o serviço aos níveis mais econômicos da operação e que atendam plenamente à satisfação do consumidor.

Ballestero-Alvarez (2012) cita que na visão JIT a respeito de gestão da qualidade o seu principal conceito é a atribuição da responsabilidade pela qualidade à própria linha de produção. Isso quer dizer controle de qualidade na origem, ou seja, não apenas inspecionar os produtos após sua produção, mas também garantir que eles sejam produzidos com a qualidade total (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012). A autora cita ainda que a linha de produção vai controlar as seguintes funções do controle de qualidade:

- i) Treinamento dos funcionários da produção para que saibam como controlar a própria qualidade;
- ii) Auditorias de qualidade aleatórias nos diversos setores da produção, incluindo os fornecedores;
- iii) Consultoria aos funcionários da produção no tocante aos problemas de qualidade de que enfrentem;
- iv) Supervisão dos testes finais de produtos acabados;
- v) Difundir e adotar conceitos de controle de qualidade pela empresa inteira.

Segundo Ballestero-Alvarez (2012) as metas de controle de qualidade no JIT, perseguem a perfeição pelo aprimoramento contínuo, a meta é a perfeição absoluta, zero defeito. Para a autora na filosofia JIT os aspectos mais importantes do controle de qualidade são:

- i) **Controle do processo:** trata de controlar todas as fases do processo durante a produção, o que antes requeria grande quantidade de inspetores, no JIT cada posto de trabalho é um posto de inspeção de qualidade do processo;
- ii) **Visibilidade da qualidade:** fixa padrões de qualidade mensuráveis e compara o desempenho da produção com esses padrões usando quadros, mapas, diagramas, cartazes que são espalhados pela empresa inteira; com isso todos (desde o operário até os clientes) ficam cientes da situação da qualidade na empresa;
- iii) **Disciplina da qualidade:** não permitir o relaxamento dos esforços ou que objetivos se oponham às metas de qualidade, as metas de qualidade devem ser abraçadas por todos os funcionários;
- iv) **Velocidade das linhas:** como a qualidade do que é produzido é colocada em primeiro lugar, se ela não for satisfatória, as linhas devem reduzir a velocidade e até mesmo parar, para que os problemas sejam resolvidos;
- v) **Correção de erros:** todos os problemas de qualidade e erros cometidos devem ser resolvidos por quem os gerou, no JIT não existem linhas especiais para peças defeituosas;
- vi) **Inspeção 100%:** a ideia básica é procurar os erros, eles são a fonte de aprimoramento contínuo; não se devem medir esforços para inspecionar todas as peças produzidas, essa inspeção deve ser feita pelos próprios operários responsáveis pela produção;
- vii) **Lotes pequenos:** a produção em lotes pequenos permite que as peças cheguem mais rápido aos locais de trabalho, identificando com mais facilidade os eventuais problemas de qualidade que possam ocorrer;
- viii) **Organização e limpeza do local de trabalho:** a organização e a limpeza dos locais de trabalho são aspectos muito importantes para a obtenção da qualidade a partir da fonte; Ballester-Alvarez (2012) afirma que nesta etapa pode ser utilizado o 5S ou *housekeeping*;
- ix) **Excesso de qualidade:** o excesso de qualidade contribui para viabilizar as eventuais reduções de velocidade caso ocorram problemas, sejam eles referentes à qualidade ou não;
- x) **Verificação diária dos equipamentos:** quando ocorre diariamente, além de garantir a qualidade das peças fabricadas no que se refere à situação do equipamento (equipamentos desajustados produzem peças defeituosas), também se evitam e reduzem consideravelmente as paradas da produção por defeitos de máquinas.

No que tange a qualidade, a construção civil possui no Brasil atualmente possui o **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H)**. Para Brasil (2013) o PBQP-H é um instrumento do governo federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996). Brasil (2013) expõe que a meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade de habitat e a modernização da produtividade.

Para Brasil (2013) a busca destes dois objetivos envolve um conjunto de ações, entre as quais se destacam: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão de obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos.

Brasil (2013) expõe ainda que desta forma, espera-se o aumento da competitividade do setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos. O objetivo a longo prazo, é criar um ambiente de isonomia competitiva, que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país, atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social.

Para a empresa participar do PBQP-H são definidos objetivos concretos a serem alcançados em tempo determinado, com a mensuração dos resultados e das necessidades de adequação das ações realizadas e dos objetivos formulados, por meio de indicadores de desempenho (BRASIL, 2013). A vigência da certificação é de um ano.

Segundo Brasil (2013), dentre os possíveis benefícios advindos da adoção desta certificação pode-se destacar:

- i) **Redução de custo com melhoria da qualidade:** Com a redução do desperdício de materiais e melhoria na qualificação das empresas construtoras é possível reduzir custos das unidades habitacionais e efetivamente obter melhorias na qualidade;
- ii) **Aumento da produtividade:** A implementação dos programas e sistemas de qualidade do PBQP-Habitat resulta em significativa melhoria nos processos de produção de materiais de construção e na execução de obras. A redução de desperdício, dos prazos de execução de obras e do custo global do produto final são também consequência de um maior investimento na própria estrutura organizacional e gerencial, melhorando condições e relações de trabalho no setor (BRASIL, 2013);
- iii) **Qualificação dos recursos humanos:** Um dos maiores benefícios percebidos pelo setor da construção civil com a adoção dos programas e sistemas da qualidade do PBQP-Habitat é o envolvimento de seus recursos humanos com a melhoria contínua da

qualidade. Isso passa pela assimilação da cultura da qualidade por todos os níveis da organização, através de programas de treinamento e capacitação (BRASIL, 2013);

- iv) **Modernização tecnológica e gerencial:** Um dos objetivos do PBQP-Habitat é criar um ambiente propício à inovação e melhoria tecnológica, por meio do fortalecimento da infraestrutura laboratorial e de pesquisa. Mas o Programa procura também estimular o aperfeiçoamento de tecnologias de organização, métodos e ferramentas de gestão no setor (BRASIL, 2013).

### c) Fornecedores

Para Ballestero-Alvarez (2012) na filosofia JIT o relacionamento com os fornecedores se fundamentará na cooperação. A autora afirma ainda que os principais cuidados que devem ser tomados com os fornecedores são:

- i) **Redução de fornecedores:** Para Ballestero-Alvarez (2012) há duas razões principais para reduzir o número de fornecedores: estabelecer com eles compromissos de longo prazo e limitar os esforços para desenvolver fornecedores;
- ii) **Compartilhar informações:** Ballestero-Alvarez (2012) afirma que o fornecedor deve ser envolvido no processo e planejamento do empreendimento para facilitar o fornecimento de materiais para o processo produtivo;
- iii) **Custos de produção:** como os fornecedores não mudam com frequência, há redução imediata nos custos de negociação de pedidos (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012);
- iv) **Localização dos fornecedores:** a distância que separa os fornecedores do cliente pode ser um obstáculo para o fornecimento de materiais (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

### d) Processo produtivo

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que no JIT, o ponto mais importante é o aumento da flexibilidade de resposta, portanto, não se deve subestimar a importância da meta de reduzir à zero o *lead time* de produção. O *lead time* é composto pelos seguintes elementos:

- i) **Tempo de ordem de produção:** é o tempo consumido desde que uma ordem de produção é emitida até o momento exato em que se inicia a produção propriamente dita;
- ii) **Tempo de espera na fila:** Ballestero-Alvarez (2012) afirma que uma das formas de reduzi-lo é executar o balanceamento das linhas de maneira eficaz e não formar estoques entre os postos de trabalho; ou reduzir os lotes de produção de todas as ordens na fábrica;



- iii) **Tempo de preparação das máquinas:** pode ser reduzido é praticar o processo de preparação ou desenvolver métodos que possibilitem que uma só pessoa execute a maior parte do *setup*, ou modificar o equipamento, permitindo preparação fácil e com poucos ajustes;
- iv) **Tempo de processamento:** é o tempo necessário pra que se produza com a máxima qualidade e sem erro algum;
- v) **Tempo de movimentação:** Para Ballestero-Alvarez (2012) é reduzido pela aplicação de *layout* celular (que diminui a distância de transporte) e trabalhar com lotes pequenos facilitando movimentação.

#### e) Planejamento da produção

Conforme abordado no item Planejamento e Planejamento e Controle da Produção (PCP) apenas voltado para os conceitos JIT conforme mencionados.

#### f) Implantação na produção

Ballestero-Alvarez (2012) cita que para a implantação do JIT na produção são necessários principalmente os seguintes fatores:

- i) **Envolvimento da alta direção:** Para Ballestero-Alvarez (2012) quando se opta pelo JIT, este exige a mudança de valores, nas atitudes e na forma de trabalhar, que deve obrigatoriamente, começar de cima (diretoria);
- ii) **Estrutura organizada:** Ballestero-Alvarez (2012) afirma que para na adoção do *layout* em células é provocada alteração nas estruturas tradicionalmente existentes dentro das organizações, reduz trabalhos anteriormente de apoio, delega mais responsabilidade a escalões mais baixos e exige uma mudança no papel da chefia;
- iii) **Organização do trabalho:** o JIT pede flexibilidade, comunicação rápida e fácil entre níveis e o trabalho em equipe (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012);
- iv) **Avaliação de desempenho:** Ballestero-Alvarez (2012) afirma que a forma de avaliação deve ser clara, objetiva e coerente com os objetivos da empresa;
- v) **Processos:** Para Ballestero-Alvarez (2012) a visão central deve focar o processo em seus mínimos detalhes e minúcias. Fluxogramas, diagramas, mapas, quadros, posições devem servir como meios de detalhamento para que se conheçam em profundidade todos os processos correntes na empresa;

- vi) **Fluxos:** o conhecimento dos fluxos de trabalho, de materiais e informações deve definir onde estará uma célula, o que fará, quem a comporá, com qual objetivo e como será avaliada.

Para enfatizar a diferença entre a gestão JIT com a gestão tradicional, Ballestero-Alvarez (2012) estruturou a **Tabela 6** na qual compara as duas técnicas de gerenciamento da produção.

**Tabela 6** - Comparação entre JIT e a gestão tradicional na produção.

Variável	<i>Just-in-time</i>	Gestão tradicional
Qualidade	Assegurada com trabalho bem feito pela primeira vez.	Conseguida com muito investimento e alto custo.
Especialização	Funcionários altamente especializados operacionalmente.	Altos níveis de especialização nos escalões de comando (gerência).
Mão de Obra	Participa e influencia a produção.	Obedece às ordens superiores.
Fornecedores	Participam do processo como colaboradores.	Incentivo à disputa, são inimigos.
Erros	Base do processo de melhoria.	São inevitáveis, cabe corrigi-los
Estoques	Evitar, ocultam problemas.	Mantêm a produção funcionando.
Setup	Reduzir ao mínimo possível.	É inevitável, não tem importância.
Lead Time	Reduzir ao mínimo possível.	Maior tempo, melhor produção.
Filas	Sem filas, produção JIT, sem perdas.	Necessárias, mantém velocidade das máquinas.
Automação	Valoriza qualidade quando usada de forma adequada	Dirige o trabalho para o produto final.
Custos	Redução pela velocidade com que o produto passa pela fábrica.	Redução pelo incremento do uso das máquinas; altas taxas de produção.
Flexibilidade	Pela redução de todos os tempos gastos em todas as etapas internas.	Pelo excesso de capacidade, de equipamentos, de estoques e despesas.
Lotes	Quanto menor, melhor.	Lote econômico de compra.
Fluxo	Puxado através da fábrica via <i>kanban</i> .	Empurrado através da fábrica.

Fonte: (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

### 2.3.1.2 Automação (*jidoka*, em japones)

Para Ballestero-Alvarez (2012) o termo *jidoka* é definido como “automação com mente humana”, ou seja, máquinas inteligentes identificando erros e pessoas decidindo medidas corretivas rápidas. A principal ideia que sustenta o *jidoka* é a meta de prevenir defeitos, sendo sua pergunta: como poderemos ter zero de defeitos? Para responder a essa questão foi incorporado o conceito de *poka-yoke*. (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

Ballestero-Alvarez (2012) expõe que o termo *Poka* significa erro inadvertido e *yoke* significa prevenção, sendo assim, *poka-yoke* se refere a dispositivos simples, baratos e à prova de falhas que, ou detectam situações anormais antes que ocorram ou, uma vez que elas ocorram, parem a linha para prevenir defeitos. Ballestero-Alvarez (2012) resume na **Figura 6** as três regras básicas do *poka-yoke*.



**Figura 6** - Três regras básicas e simples para uma produção com zero defeitos.

Fonte: Adaptado pelo autor de (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

Para o apoio do *Just-in-time* e da automação (*Jidoka*), há a necessidade do conhecimento de dois outros conceitos muito importantes e fundamentais ao sucesso da produção enxuta (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

- a) **Flexibilidade da mão de obra (*shejinka*, em japonês)**: segundo Ballestero-Alvarez (2012) é o que aconselha variar, mudar, diversificar o número de funcionários para as variações da demanda;
- b) **Pensamento criativo (*soikufu*, em japonês)**: Ballestero-Alvarez (2012) afirma que é permitir ideias inventivas, inovadoras, capitalizando as inovações e sugestões dos funcionários.

### 2.3.1.3 Ferramentas da Produção Enxuta

Segundo Ballestero-Alvarez (2012) para atingir o objetivo principal e as submetas considerando todos os conceitos-chave enunciados até aqui entre as ferramentas utilizadas na produção enxuta além do *Just-in-time* e 5S podem ser mostrados:

#### a) *Kanban*

Para Ballestero-Alvarez (2012) *kanban* é uma palavra japonesa que significa “um quadro ou cartão com sinalização visual” e sua função é controlar o fluxo dos materiais entre os postos de trabalho. Sua finalidade é identificar visualmente a retirada de itens de um estágio anterior à medida que o estágio seguinte os utiliza no processo produtivo. Para Ballestero-Alvarez (2012) o fluxo do *kanban* é contrário ao fluxo da produção, a produção se desenvolve em direção à saída enquanto o *kanban* faz o caminho inverso, do final para o começo da produção. O objetivo principal é manter os estoques dos materiais no limite mínimo possível, sem prejudicar o fluxo produtivo (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

#### b) *Kaizen*

Imai (1994) afirma que *Kaizen* é uma palavra japonesa que significa melhoramento contínuo, incluso também na vida pessoal, na vida domiciliar, na vida social e na vida do trabalho. Segundo Ballestero-Alvarez (2012) para perceber melhor os conceitos associados ao *kaizen*, deve-se analisar dois componentes principais: manter e melhorar. Manter contempla os padrões atuais existentes, sejam técnicos, administrativos ou operacionais. Melhorar diz respeito às atividades que podem e devem ser desenvolvidas para que os padrões atuais sejam aperfeiçoados a todo instante.

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que a administração, para manter, executa suas funções para assegurar que todos na empresa sigam os procedimentos padronizados, ou seja, primeiro estabelecer planos de ação, normas, diretrizes e procedimentos para todas as operações principais e, depois, cuidar que todos sigam esses procedimentos padronizados. Para Ballestero-Alvarez (2012) se a administração percebe que as pessoas, embora capacitadas, não seguem o padrão, ela aplica ações disciplinares, porém se as pessoas não são capazes de executar o padrão, a administração deve oferecer treinamento adequado ou rever o padrão.

Para Ballestero-Alvarez (2012) as piores empresas são aquelas que não fazem nada além de manter, o que significa que não há internamente espírito *kaizen* ou inovação.

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que o *kaizen* prega que é preciso:

- i) Treinar, desenvolver e aperfeiçoar as pessoas que executam o trabalho;

- ii) Incentivar a que as pessoas concentrem todos os seus esforços naquilo que estão fazendo no momento, não perdendo atenção ou energia com outras coisas;
- iii) Permitir e incentivar as pessoas que trabalham numa determinada atividade a apresentar sugestões de aperfeiçoamento; ninguém conhece melhor o trabalho e os problemas do que aquele que o faz diariamente;
- iv) Sensibilizar as pessoas para que só os processos aperfeiçoados podem oferecer melhores resultados a todos e à empresa;
- v) Compreender que, obtendo-se melhores resultados, todos estarão mais satisfeitos, desde os proprietários da empresa, os clientes, até os empregados.

**c) Manutenção Produtiva Total (MPT)**

Para Ballestero-Alvarez (2012) quando se aplica a produção enxuta, o treinamento da equipe de trabalho para que ela mesma possa cuidar do equipamento usado na produção é natural. Ballestero-Alvarez (2012) afirma que a partir deste momento as tarefas de manutenção básica (inspeção, limpeza, lubrificação e ajustes) cabem aos membros da equipe de produção. Isso faz com que a área de manutenção possa se dedicar à prevenção, melhorias, vistorias, treinamento e outras atividades inerentes à área e eventualmente relegadas a um segundo plano (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012). Para Ballestero-Alvarez (2012) elaborou seis objetivos gerais da MPT, conforme a **Tabela 7**.

**Tabela 7** - Objetivos da manutenção produtiva total

Produtividade	Aumento do rendimento das máquinas Redução de paradas não planejadas
Qualidade	Melhoria da capacidade do processo Menor índice de refugo Diminuição de reclamações dos clientes
Custos	Redução dos custos industriais Menor consumo de peças de reposição nas máquinas e equipamentos Redução de retrabalho
Entrega/Delivery	Redução de estoques Maior confiabilidade nos prazos de entrega
Segurança / Ambiente	Redução dos acidentes de trabalho Diminuição de sujeiras e desperdícios Economia de material e energia

Moral	Aumento do número de sugestões de melhoria Motivação para trabalhos em grupo Enaltecimento do pensamento de melhoria contínua
-------	---

Fonte: (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012)

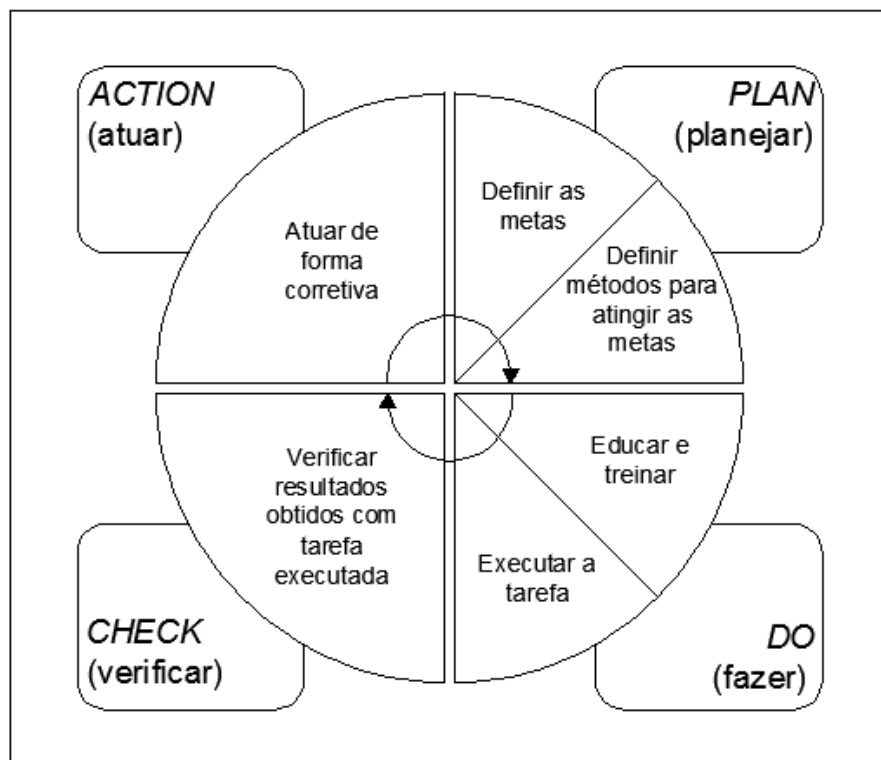
#### d) Planejamento *hoshin*

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que o planejamento *hoshin* trata da definição dos objetivos, metas, direção e/ou políticas. Em uma analogia, o planejamento visa definir onde estamos e qual caminho seguir para chegar ao destino desejado (visão). Esta autora cita que planejar *hoshin* visa outros aspectos imponderáveis, tais como: melhorarmos como pessoas e como organização; fomentar a renovação e a reinvenção; e aprender *Hoshin* faz com que as pessoas analisem seus pontos fortes e os fracos e decida por medidas corretivas; provoca o fim da complacência quando não se contenta apenas com o já alcançado e busca sempre mais e melhor (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que o planejamento *hoshin* torna-se uma série de ciclos de planejar-fazer-verificar-agir. Tal ciclo foi idealizado por William Edward Deming que ficou denominado de “Ciclo de Deming” ou “Ciclo PDCA”. Segundo Ballestero-Alvarez (2012) a sigla PDCA vem do inglês que quer dizer *plan*, *do*, *check* e *action*, o que significa que tudo deve ser planejado (*plan*), executado (*do*), verificado (*check*) e, quando necessário, corrigido ou melhorado (*action*). O ciclo é mostrado na **Figura 7**.

Esta ferramenta, bastante elogiada por Ballestero-Alvarez (2012), consiste, conforme **Figura 7**, na fase de planejamento em definir metas do processo e definir métodos para atingir estas metas. Na execução do processo é de fundamental importância o treinamento da equipe que executará a atividade bem como executar a própria tarefa. Na verificação é necessário a elaboração de procedimentos de controle formais para que possam ser identificados as falhas no processo planejado. A última etapa do ciclo é a ação para correção do processo, na forma corretiva, mas principalmente promovendo correções no planejamento original quando é iniciado um novo ciclo. Desta forma o processo possui melhorias a cada início de novo ciclo gerando a melhoria contínua em todo o processo.

Uma ferramenta que é tida como eficiente para o planejamento e pode auxiliar a elaboração do planejamento *hoshin* é a técnica do 5W2H. Segundo Ballestero-Alvarez (2012), trabalhar com o 5W2H nada mais é do que trabalhar com um check list muito prático, fácil e rápido que ajuda a não esquecer nenhum detalhe do projeto, um problema ou qualquer situação que se deseja estudar, detalhar e analisar para buscar caminhos alternativos.



**Figura 7** - Ciclo PDCA de Deming

Fonte: adaptado pelo autor de (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012)

Seu nome (ou sigla) se deve à inicial das setes palavras em inglês que lhe dão origem, assim: *what* (o quê), *who* (quem), *where* (onde), *why* (por que), *when* (quando), *how* (como) e *how much* (quanto). Apesar de ser uma sigla simples, esta consegue envolver todas as variáveis objetivas dos itens que compõem um plano qualquer ou planejamento (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

#### **2.3.1.4 Estabilidade na produção enxuta**

Para Ballestero-Alvarez (2012) se não há estabilidade e segurança, dificilmente conseguirá equilíbrio para sempre propor mudanças e se preocupar em fazer as coisas cada vez melhor. Destarte é preciso preocupar-se e desenvolver os 4M da organização, ou seja, mão de obra, máquinas, materiais e métodos (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

Ballestero-Alvarez (2012) cita que estabilidade também é trabalhar em um local agradável (5S), trabalhar de forma padronizada, cuidar de tudo ao redor e eliminando fatores que mostrem que alguma coisa não está correndo conforme o previsto.

### 2.3.1.5 Padronização na produção enxuta

Ballestero-Alvarez (2012) afirma que a padronização é a forma mais fácil, segura e eficaz de fazer o trabalho. Esta autora cita ainda que, na produção enxuta, a padronização é mais uma forma de aprimoramento do trabalho, tendo como premissas os seguintes itens;

- i) Não existe uma única maneira de fazer um trabalho;
- ii) Quem deve projetar como o trabalho será feito é o trabalhador, pois ninguém o conhece melhor do que ele;
- iii) A padronização deve servir sempre como fundamento para a melhoria contínua.

Ballestero-Alvarez (2012) informam ainda que para padronizar um trabalho, deve-se considerar três importantes variáveis, sejam elas:

- a) **Tempo de Takt:** este valor indica a frequência com que um produto deve ser produzido, e pode ser calculado com a **Equação 2**.

$$Takt = \frac{\text{tempo de operação diária}}{\text{quantidade exigida por dia}} \quad \text{(Equação 2)}$$

Na indústria da construção civil geralmente é trabalhado com a relação de produtividade do operário, ou seja, quanto de um determinado serviço é realizado em uma hora (referência padrão) obtendo-se assim coeficientes de produtividade que norteiam o tempo de execução de serviços.

- b) **Sequência do trabalho:** estabelece e define a ordem em que o trabalho é feito, definindo também como fazer, com o que fazer; posturas corporais, movimentos, ferramentas, dicas facilitadoras itens de segurança e demais aspectos correlatos (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012);
- c) **Estoque em processo:** é a quantidade mínima de peças de trabalho incompletas necessárias para que o funcionário complete o processo sem ficar parado na frente de uma máquina (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012).

### 2.3.2 CONSTRUÇÃO ENXUTA

Após o trabalho de Lauri Koskela (1992), Greg Howell e Glenn Ballard fundaram o *Lean Construction Institute* - LCI em 1997 para desenvolver e disseminar o novo conhecimento em relação ao gerenciamento do trabalho em projetos de construção (*LEAN CONSTRUCTION GROUP*, 2013). Dentro deste grupo são desenvolvidas várias pesquisas e trabalhos em diferentes setores com relativo sucesso na melhoria de índices de desempenho da construção e



na criação de um novo paradigma para a gestão da produção na construção civil mundial (TOMMELEIN, 1998). Para Bernardes (2003) esses resultados positivos tornam possíveis pressupor que o desenvolvimento de trabalhos que contribuam para consolidação dos conceitos e princípios da *lean construction* pode auxiliar na melhoria do setor da construção civil como um todo.

Deve ser salientado que não existe consenso na literatura de que a produção enxuta descreva amplamente o novo paradigma de gestão da produção (FORMOSO, 2000). Segundo Bartezzaghi (1999) isso pode ser explicado porque o novo paradigma deve levar em consideração diferentes modelos e práticas de produção de diversos setores, países e empresas. Ou seja, um processo construtivo / produtivo para ser consolidado deverá atender todas as diferentes características inerentes à logística, tipo de produção, quantidade de elementos a serem produzidas, diferentes capacitações de mão de obra etc. Todavia, considerando o sucesso da filosofia *Lean* demonstrado através de diversos artigos científicos e ainda este princípio ser a síntese de diversas técnicas de administração de obras no mundo, este trabalho de pesquisa irá comparar as ferramentas e filosofia *lean* ao que é executado no âmbito de obras públicas realizadas por construtoras no interior do estado do Amazonas.

Com base na filosofia *lean production* e em todas as ferramentas mostradas anteriormente, Koskela (1992) propôs 10 princípios base para a realização de uma *lean construction*, nesta pesquisa serão discutidos a seguir os procedimentos para que uma empresa possa administrar efetivamente uma obra civil:

a) **Redução das parcelas que não agregam valor:** Segundo Koskela (1992) as parcelas que não agregam valor consomem tempo, recursos ou espaço mas não contribuem para atender aos requisitos dos clientes. No caso de obras realizadas no interior do Amazonas através de certame licitatório, parcelas que não agregam valor seriam exatamente serviços que não constam na planilha orçamentária constante do projeto básico do contrato, ou seja, executar serviço que não podem ser medidos ao serem realizados. Caso ocorram serviços não constantes no projeto básico do certame e estes serem necessários o contratado deverá informar a fiscalização. Na gestão do canteiro de obras é importante o deslocamento interno de materiais na obra, um posicionamento otimizado do almoxarifado da obra reduzirá deslocamentos e tempo na execução dos serviços. Segundo Bernardes (2003) o processo de planejamento e controle da produção facilita a implementação desse princípio na medida em que se busca reduzir atividades de movimentação, inspeção e espera, bem como aquelas que consomem tempo mas não agregam valor ao cliente final, ou planilha orçamentária do certame;

- b) **Aumentar o valor do produto através de uma consideração sistemática dos requisitos do cliente:** Segundo Koskela (1992), agrega-se valor ao produto quando os requisitos de seus clientes internos e externos são atendidos. No contexto da presente pesquisa, significaria seguir irrestritamente as solicitações do projeto básico e manter contato contínuo com a equipe de fiscalização da obra (cliente) no caso de inconsistências de projeto (bastante comuns em obras de maior grau de complexidade). Esta ação pode evitar futuros retrabalhos na execução do objeto;
- c) **Redução da variabilidade:** Segundo Bernardes (2003) existem várias razões para se reduzir a variabilidade no processo produtivo. No ponto de vista do cliente, um produto uniforme é mais bem aceito. No que tange aos prazos da produção, a variabilidade tende a aumentar o tempo de ciclo, bem como a parcela de atividades que não agregam valor (BERNARDES, 2003). No contexto do problema da presente pesquisa, a variabilidade do processo dependerá muito do projeto básico norteador do contrato ao qual a empresa/contratada está executando. Para Koskela (1992) uma forma de reduzir variabilidade é estabelecer padrões de processos. Portanto, o caminho para reduzir a variabilidade na execução dos serviços no contexto de obras oriundas de licitações é padronizando as ações na obra, executando os serviços em partes específicas como concretagem ou assentamento com aproveitamento da mão de obra especializada;
- d) **Redução do tempo de ciclo:** Segundo Koskela (1992) o tempo de ciclo pode ser definido como o somatório dos prazos necessários para processamento, inspeção, espera e movimentação. No contexto da presente pesquisa, tal redução pode ser obtida através da contratação de bons profissionais ou boa capacitação o que contribui para a execução do tempo do serviço, agilizando a execução dos serviços e reduzindo o custo unitário de cada serviço. Uma das formas de minorar as atividades que não agregam valor é através da sincronização dos fluxos de material e mão de obra, bem como do desenvolvimento de programações mais repetitivas e padronizadas (SANTOS, 1999);
- e) **Simplificação pela minimização do número de passos e partes:** Para Bernardes (2003), simplificação deve ser entendida como a redução de componentes do produto ou do número de passos existentes em um fluxo de material ou informação. Koskela (1992) afirma que através da simplificação, pode-se eliminar atividades que não agregam valor ao processo de produção. No contexto desta pesquisa, a minimização de número de passos e partes depende do projeto básico proposto pela administração. A simplificação do número de passos pode variar também com a técnica construtiva a ser utilizada, como por exemplo a compra de argamassas pré-fabricadas que reduziriam parcialmente a dosagem e mistura dos

componentes da argamassa convencional. Contudo, deve-se salientar que a mudança no número de passos nos serviços poderá alterar as exigências do projeto básico, descumprindo conseqüentemente as exigências do contrato comprometendo a legalidade do serviço;

f) **Aumento da flexibilidade na execução do produto:** Slack *et al.* (2010) afirmam que a flexibilidade significa ser capaz de mudar a operação de alguma forma podendo ser o que a operação faz, como faz ou quando faz, sendo a mudança a idéia chave. Slack *et al.* (2010) ainda citam que a maioria das operações precisa estar em condições de mudar para satisfazer às exigências de seus consumidores. No contexto da presente pesquisa, salienta-se que a empresa ao executar obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas, estará sujeita a diversas condições desfavoráveis como clima (sazonalidade da região), falta de operários, alcoolismo de operários, roubo de materiais, racionamentos de energia, problemas de logística e ausência de insumos, a empresa deve conseguir adaptar-se a descontinuidades provenientes de alterações oriundas de qualquer situação como as citadas;

g) **Aumento de transparência:** Segundo Bernardes (2003) pode-se diminuir a possibilidade de ocorrência de erros na produção conferindo-se maior transparência aos processos produtivos, pois a identificação de problemas é facilitada (KOSKELA, 1992). Neste sentido, no contexto desta pesquisa, orienta-se que seja encontrado na obra todos os projetos e especificações para orientação dos funcionários / operários da obra. Na medida em que os funcionários têm acesso às informações necessárias ao desenvolvimento de suas tarefas, suas atividades são executadas de maneira mais eficiente (GREIF, 1991);

h) **Foco no controle do projeto:** Koskela (1992) afirma que o controle convencional da produção focalizado em etapas ou partes do processo contribui para o surgimento de perdas, já que cada nível gerencial tende a melhorar sua parcela de trabalho, não levando em consideração o processo como um todo. Inevitavelmente, o processo construtivo de uma obra de engenharia, é composto por diversas etapas sejam elas: fundações, superestruturas de concreto, alvenarias, cobertura etc., portanto é de extrema importância o planejamento da obra antes de sua efetiva execução para que serviços não sejam concluídos antes que o próximo serviço seja executado ou que os serviços atrasem impedindo a realização dos serviços subsequentes;

i) **Estabelecimento de melhoria contínua do processo:** Para Koskela (1992), os esforços em prol da redução do desperdício e do aumento do valor do produto devem ocorrer de maneira contínua na empresa. Koskela (1992) cita que a utilização de sugestões provenientes das próprias equipes de produção pode ser uma interessante fonte de idéias, sugerindo o estabelecimento de recompensas para as equipes que demonstrarem a incorporação desse

item, bem como o monitoramento constante e a definição de ações corretivas para a eliminação de problemas;

j) **Benchmarking:** Segundo o Guia PMBOK (2004), o *benchmarking* envolve a comparação de práticas de projeto reais ou planejadas às de outros projetos para gerar ideias de melhoria e para fornecer uma base pela qual deve ser medido o desempenho, os projetos podem estar dentro da organização executora ou fora dela. Para Bernardes (2003) a empresa deve procurar analisar e buscar desenvolver os processos levando em conta as melhores práticas existentes no mercado para desenvolver sua obra.

## 2.4 INDICADORES DE DESEMPENHO DA PRODUÇÃO

Tendo em vista a necessidade de comparar as empresas que executaram obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas, esta pesquisa precisou especificar critérios para a medição de desempenho e comparação entre as técnicas de administração / gerenciamento de obras. Para isto será necessário adotar uma técnica para estabelecer uma medição ou índice de desempenho da produção. A bibliografia científica sobre o assunto descreve algumas técnicas para a medição de desempenho as quais serão citadas nesta pesquisa.

Para determinar o conceito de indicador de desempenho, Harbour (1997) afirma que indicador de desempenho é uma medida comparativa usada para responder à questão “como nós estamos indo?” em determinado aspecto da produção. Similarmente, Padovese (1996) entende que indicador de desempenho é um número que ajuda no processo do entendimento da situação da empresa e objetiva detectar situações, verificar a tendência dos acontecimentos e dar subsídios para a que administração da empresa realce os esforços corretivos nas decisões necessárias. Neste sentido, esta pesquisa utilizará de indicadores de desempenho para detectar a situação existente no processo administrativo da empresa, verificando tendências para comparação entre as empresas objeto deste trabalho.

Segundo Gomes (2006) o papel fundamental de um sistema de avaliação de desempenho é o de introduzir melhorias na prestação de bens e serviços, após cada avaliação. Por este motivo, muitas pesquisas foram desenvolvidas no meio técnico utilizando deste tipo de ferramenta para o acompanhamento de suas atividades produtivas (NAVARRO, 2005).

Silva e Pontual (2005) afirmam que basicamente existem dois tipos de indicadores: os absolutos e os relativos ou índices. Estes autores citam que os indicadores absolutos compreendem medidas financeiras e não-financeiras, sendo o lucro um exemplo de indicador financeiro absoluto e o volume de vendas o exemplo de um indicador não-financeiro absoluto.

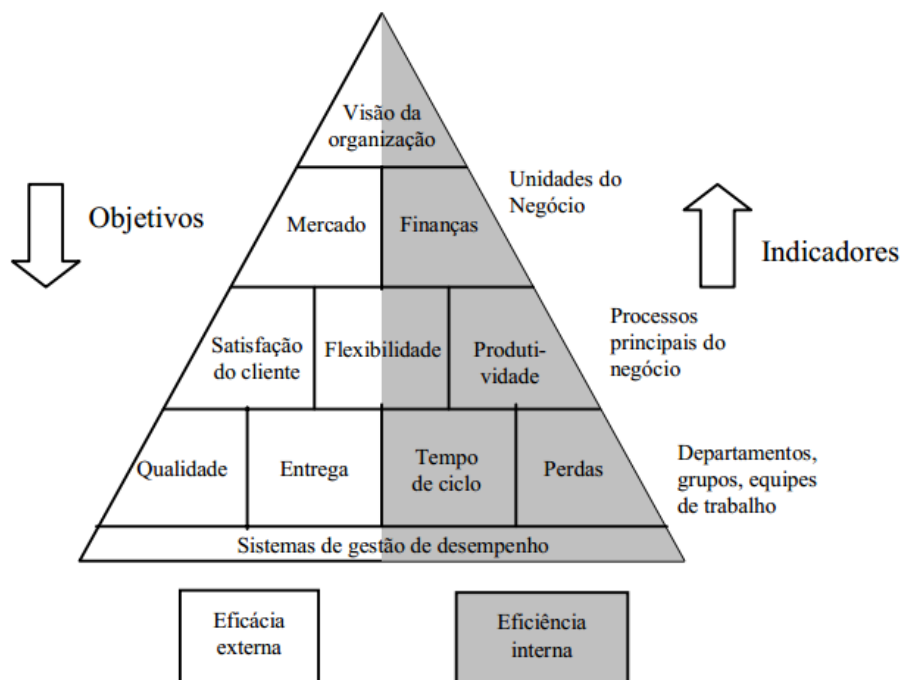
Miranda e Azevedo (2000) citam ainda que os indicadores relativos, ou índices, são o resultado da comparação de duas medidas. A pesquisa destes autores, que envolveu empresas situadas no Brasil e em Portugal, encontrou evidências empíricas de que os indicadores de medição de eficiência gerencial mais utilizado pelas empresas brasileiras e portuguesas são os financeiros.

Dentro das várias formas de formas de elaboração de indicadores de desempenho apresentados pela bibliografia técnica especializada, esta pesquisa mostrará quatro modelos sendo três destes bastante difundidos conforme cita Navarro (2005), por se caracterizarem em ressaltar o entendimento das estratégias da organização.

#### 2.4.1 Sistema SMART ou Pirâmide de Desempenho.

Cross e Lynch (1989) desenvolveram o sistema denominado *Strategic Measurement and Reporting Technique* (SMART) conhecido como Pirâmide SMART, “proporciona uma ligação clara entre os indicadores de desempenho e os diferentes níveis hierárquicos” (RODRIGUES, 2010). Posteriormente o sistema foi revisado e denominado de *Performance Pyramid* (Pirâmide de Desempenho) (LYNCH e CROSS, 1995).

Segundo Navarro (2005) a pirâmide de desempenho é constituída de quatro níveis de objetivos e medidas conforme a **Figura 8**.



**Figura 8** - Modelo da Pirâmide de Desempenho, adaptado de (LYNCH e CROSS, 1995)

Fonte: adaptado pelo autor de (LYNCH e CROSS, 1995)

Bastos (2012) afirma que a pirâmide da **Figura 8** encontra-se estruturada da seguinte forma: no 1º nível encontra-se a visão da organização, no 2º nível as diferentes unidades ou departamentos definem os objetivos destinados a realizar a visão da organização previamente definida, no 3º nível os processos internos são organizados tendo como objetivo a satisfação do cliente, a flexibilidade e a produtividade para alcançarem as metas definidas pelo nível anterior. Rodrigues (2010) afirma que no nível 4º encontram-se os indicadores operacionais que resultam dos indicadores do 3º nível. Bastos (2012) cita ainda que através da utilização deste sistema de avaliação se obtém um método de comunicação em dois sentidos, dado que os objetivos da organização vão sendo desdobrados do topo até o nível mais baixo e os indicadores vão fornecendo informações dos níveis inferiores (base da pirâmide) para os níveis superiores (topo da pirâmide).

Para Lynch e Cross (1995) é importante para o desenvolvimento do sistema a observação dos seguintes fatores

- a) Compreensão completa da visão e dos objetivos estratégicos da organização;
- b) Incentivo a aprendizagem na organização, através de contínuas ações relativas a revisão de seus objetivos estratégicos;
- c) Enfatizar o lado da pirâmide voltado para o mercado;
- d) Interpretação das correntes que estabelecem as diretrizes da organização (satisfação do cliente, flexibilidade e produtividade), ao invés de priorizar as ações para as operações diárias;
- e) Avaliação das operações diárias levando em consideração, simultaneamente, os critérios de desempenho: qualidade, tempo de ciclo, entrega e perdas.

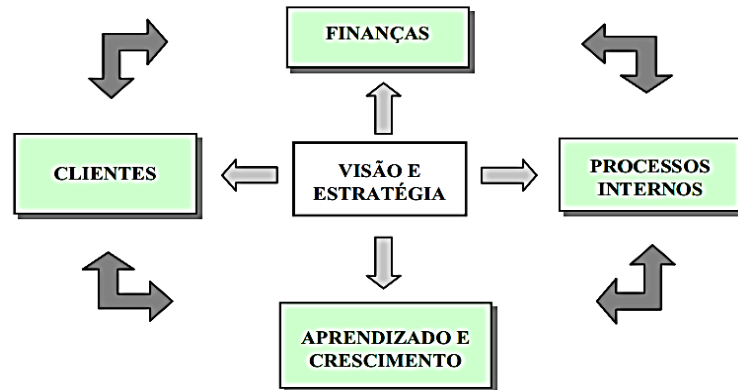
#### **2.4.2 *Balanced Scorecard (BSC)***

O *Balanced Scorecard* foi desenvolvido por Kaplan e Norton (1992) tinha o objetivo fundamental de oferecer aos gestores uma visão total e integrada do desempenho organizacional (BASTOS, 2012).

Navarro (2005) cita que neste modelo, os objetivos e medidas derivam da visão estratégica da organização. Assim, segundo Rodrigues (2010), parte de quatro perspectivas que agrupam diferentes tipos de indicadores que procuram a ligação da visão da organização com os objetivos operacionais, conforme **Figura 9**.

Para Navarro (2005) a perspectiva financeira estabelece os objetivos e metas financeiras da empresa em longo prazo.

Navarro (2005) assevera que a perspectiva dos clientes avalia a capacidade da empresa em produzir produtos e serviços que atendam as necessidades dos clientes, sendo o foco desta perspectiva identificar os seguimentos dos clientes e mercado nos quais se deseja competir. Segundo Kaplan e Norton (1997) as medidas devem estar vinculadas a resultados relacionados aos clientes, tais como, satisfação, fidelidade, captação, retenção e lucratividade.



**Figura 9** - Perspectivas do *Balanced Scorecard*, adaptado de (KAPLAN e NORTON, 1997)

Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (1997)

Para Navarro (2005) a perspectiva de processos internos, conforme **Figura 9**, busca identificar os processo críticos em que se deve buscar a excelência. Neste sentido, Kaplan e Norton (1997) recomendam que seja elaborada uma cadeia de valor dos processos internos, identificando-se as necessidades de melhoria, desenvolvendo um processo de inovações, seguido dos processos de operações através da entrega de produtos e serviços aos clientes, concluindo com um serviço de pós-venda.

Navarro (2005) cita que a perspectiva de aprendizado e crescimento foca o desenvolvimento de objetivos e medidas orientadas para o aprendizado e o crescimento organizacional em longo prazo. O autor cita ainda que a de onde a empresa deve se destacar para obter um excelente desempenho, parte dos objetivos estabelecidos nas três perspectivas anteriores. Nesta perspectiva analisam-se os seguintes aspectos: capacitação dos recursos humanos, qualidade dos sistemas de informação, motivação, tecnologias e capacidade para mudança e inovação.

Por fim, Kaplan e Norton (1997) afirmam ainda que não existe uma fórmula que defina o número de perspectivas que se apliquem ao BSC, os autores destacam que estas perspectivas podem variar de acordo com as estratégias individuais da organização, ou setor que a mesma se insere.

### 2.4.3 Modelo Quantum de Medição de Desempenho

O modelo Quantum de medição de desempenho “é uma abordagem sistemática, lógica, coerente e abrangente para desenvolvimento, implementação e utilização das medidas de desempenho” (HRONEC, 1994). Para Navarro (2005) o modelo é composto por quatro elementos: os geradores, os facilitadores, o processo e a melhoria contínua.

Navarro (2005) cita que os elementos geradores dos indicadores de desempenho estão vinculados à estratégia da organização. O autor cita ainda que estes elementos procedem de três fontes: liderança da empresa, os interessados (clientes internos e externos) e as melhores práticas do ambiente (concorrência, regulamentação, disponibilidade de recursos e de mercado etc.). Desta forma, os indicadores bem estruturados irão traduzir os princípios estratégicos da organização. (NAVARRO, 2005).

Em seu estudo Navarro (2005) cita que os elementos facilitadores auxiliam a organização a desenvolver, implementar e utilizar com êxito os indicadores de desempenho. Os elementos facilitadores devem estar presentes em todo o sistema de medição, e são representados pela comunicação, pelas recompensas, pelo treinamento e pelo *benchmarking* (NAVARRO, 2005). Para Navarro (2005) o elemento processo identifica os processos críticos a serem analisados pela empresa, objetivando o entendimento e a melhoria da organização como um todo. O autor cita ainda que através deste processo de análise, a empresa deve estabelecer as prioridades de desenvolvimento, implementação e utilização dos indicadores de desempenho nas áreas críticas da organização.

Quanto ao elemento de melhoria contínua, Navarro (2005) cita que este está vinculado ao processo de constante revisão e melhoria dos indicadores de desempenho. A **Figura 10** demonstra que o processo de melhoria contínua retroalimenta a estratégia da empresa, fazendo com que seja alterada quando necessário, proporcionando modificações em todas as etapas do modelo (NAVARRO, 2005).

Na estrutura do modelo, a base é representada pela estratégia da empresa, que se dissemina por toda a organização através das medidas de desempenho (NAVARRO, 2005). Em seguida, os facilitadores possuem o papel de aplicar e apoiar o processo de implementação das medidas de desempenho, que deve ser acompanhado por mudanças na organização, conforme mostrado na **Figura 10**.

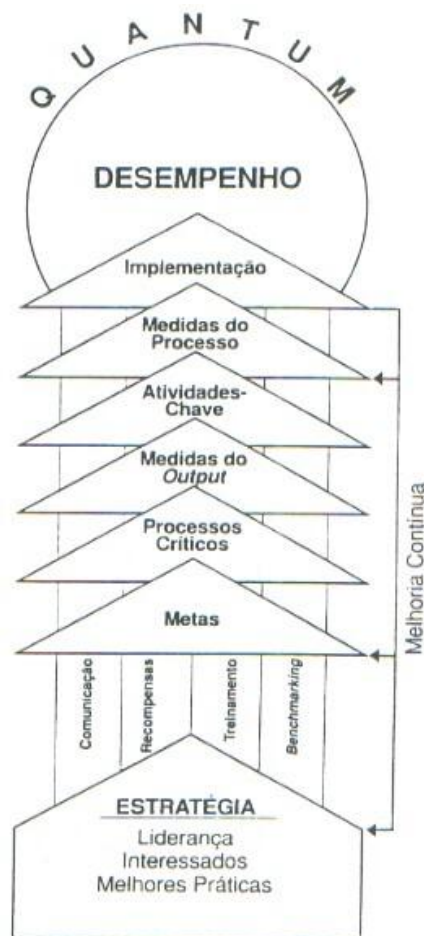
A próxima etapa constitui-se no estabelecimento de metas, onde se deve ter a participação da administração da organização na elaboração destas diretrizes, a partir dos objetivos e do processo de *benchmarking* (NAVARRO, 2005).



Para Navarro (2005), a etapa de definição dos processos críticos (**Figura 10**) auxilia na definição dos indicadores de desempenho prioritários a serem implementados pela organização.

As medidas de *output* são geralmente definidas nas dimensões de qualidade, tempo e custo, tendo o papel de controlar o desempenho individual dos processos e são utilizadas para controlar os recursos (NAVARRO, 2005). A partir desta é possível estabelecer as medidas de desempenho que tem a finalidade de controlar as atividades-chave e as medidas do processo. A etapa final é a implementação de todos os indicadores de desempenho, posteriormente o processo segue em melhoria contínua (NAVARRO, 2005).

O desempenho Quantum mostrado no topo da **Figura 10**, representa a meta global de desempenho da organização (HRONEC, 1994). Este autor afirma ainda que “a medição de desempenho é um processo e não um evento”.



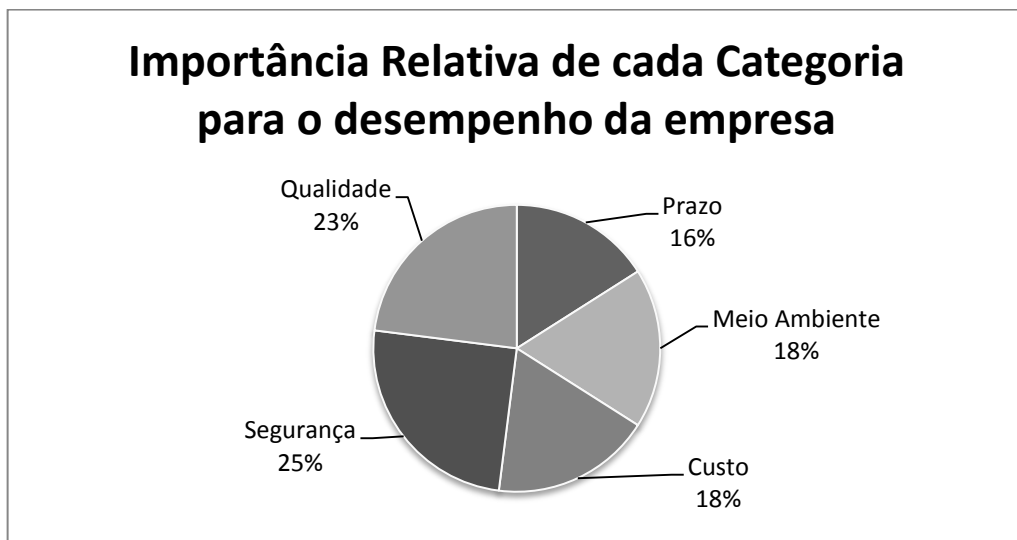
**Figura 10** - Modelo Quantum de Medição de Desempenho.

Fonte: Adaptado pelo autor de Hronec (1994).

#### 2.4.4 Índice de Desempenho da Produção – IDP de Gosh e Cardoso (2012)

Com base em seus estudos Gosch e Cardoso (2012) desenvolveram critérios para criar um Indicador de Desempenho na Produção de edifícios (IDP) com base em práticas reconhecidas de medição de indicadores no setor da construção civil, enquadramento nas categorias de estudo e experiência dos pesquisadores. Para Gosch e Cardoso (2012) o IDP visa entender como cinco categorias (custo, prazo, qualidade, meio ambiente e segurança) influenciam o resultado de uma obra.

Dentro da pesquisa realizada por Gosch e Cardoso (2012), houve a aplicação de questionários de cinco questões a dez gestores de empresas da construção civil no setor de edifícios residenciais. A pesquisa buscava dentro de especialistas no ramo da construção civil identificar a importância de certas categorias e indicadores no que tangem o desempenho da produção. O resultado da pesquisa gerou a **Figura 11** que mostra entre os fatores listados quais são os mais importantes no desempenho de uma obra, na opinião de empresários da construção civil. Na mesma pesquisa Gosch e Cardoso (2012) verificaram quais os índices que norteariam a avaliação que originaria o IDP (Índice de Desempenho da Produção) mostrado na **Figura 12**.



**Figura 11** - Resultado de pesquisa feita por Gosch e Cardoso (2012) sobre a importância de diversas categorias no desempenho de uma empresa em uma obra.

Fonte: Gosch e Cardoso (2012)

Com base no estudo de Gosch e Cardoso (2012), o avaliador que deseja elaborar uma nota de desempenho para analisar a produção de uma obra pode utilizar esta ferramenta de pesquisa

através dos dados obtidos e determinar uma nota para o desempenho da empresa de maneira imparcial através da **Equação 3**:

$$IDP (nota) = 0,18 \times I_C + 0,16 \times I_P + 0,23 \times I_Q + 0,18I_A + 0,25I_S \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

$I_C$  = Desvio de custo acumulado (%);

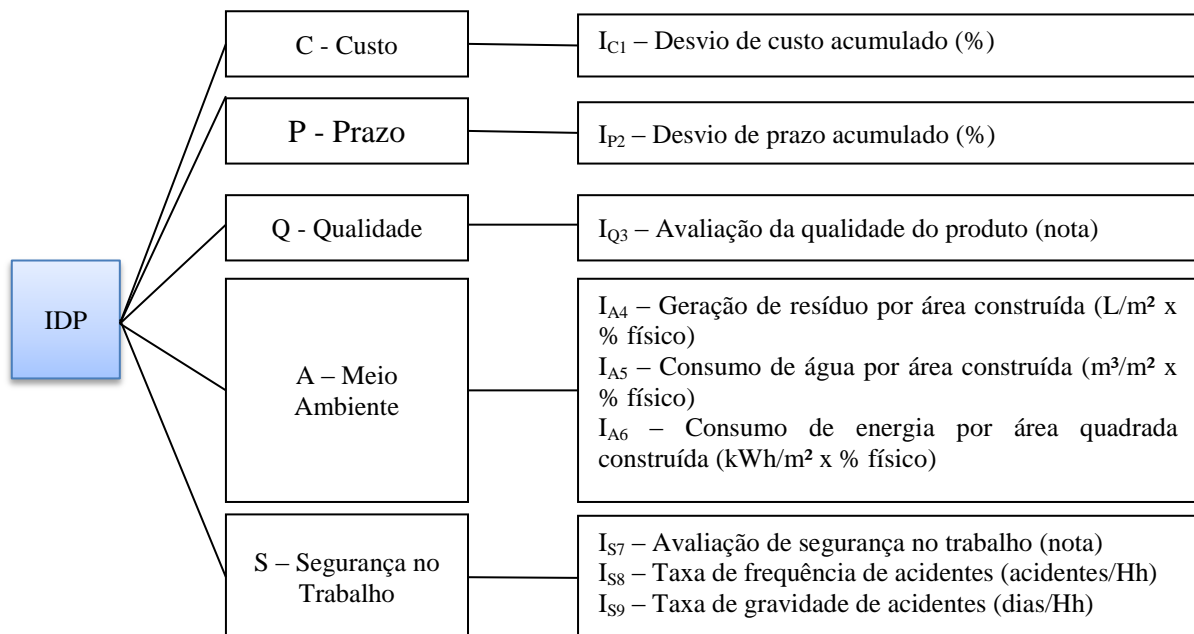
$I_P$  = Desvio de prazo acumulado (%);

$I_Q$  = Avaliação de qualidade do produto (nota);

$I_A$  = Índice de geração de resíduos, consumo de água e energia;

$I_S$  = Índice de avaliação de segurança do trabalho, frequência de acidentes.

Os coeficientes são ponderações da importância de cada item avaliado conforme pesquisa elaborada por Gosch e Cardoso (2012).



**Figura 12** - IDP - Categorias e indicadores

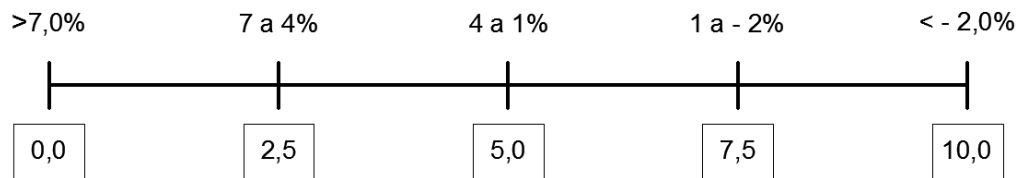
Fonte: Gosch e Cardoso (2012)

No contexto do tema desta pesquisa, a análise de Gosch e Cardoso (2012) servirá como balizador do desempenho das empresas em obras e serviços de engenharia do IFAM no interior do Amazonas. Contudo, avaliar situações ao item ambiental não será contemplado nesta pesquisa devido à falta de dados referentes a este tema.

Para Gosch e Cardoso (2012) o indicador de desvio de custo acumulado, observa-se que na percepção média dos gestores (**Figura 13**) indica que para uma obra obter a nota máxima (10,0) deve-se gastar até 2% a menos que o orçamento, e para obter a nota 7,5 tolera-se até

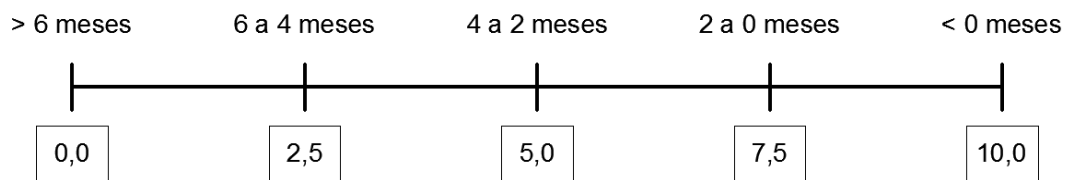
1% acima do valor orçado para a obra. Gosch e Cardoso (2012) afirmam que para as notas seguintes observa-se 5,0 (1% a 4% acima do valor orçado), 2,5 (4% a 7% acima do orçado) e 0,0 (maior que 7% acima do orçado), mostrando que erros de orçamento acima de 7% não são tolerados.

Segundo Gosch e Cardoso (2012) em pesquisa realizada com gestores da construção civil da região sul e sudeste do país, os gestores consideram, na média, que a obra com mais que seis meses de atraso deve obter nota 0 (zero); obras com atraso de quatro a seis meses devem obter nota 2,5, de dois a quatro meses, a nota 5,0 e obras sem atrasos ou adiantada devem obter nota 10. Estes valores estão expostos na **Figura 14**.



**Figura 13** - Resultado da pesquisa de Gosh e Cardoso (2012): Desvio de custo associado a uma nota

Fonte: Adaptado pelo autor de (GOSCH e CARDOSO, 2012).



**Figura 14** - Resultado da pesquisa de Gosh e Cardoso (2012): Desvio de prazo associado a uma nota.

Fonte: Adaptado pelo autor de (GOSCH e CARDOSO, 2012).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 INTRODUÇÃO

A partir da análise criteriosa do processo descrito no problema deste estudo, objetivos e fundamentação teórica apresentada bem como as situações características inerentes ao acompanhamento das obras, este trabalho opta pela técnica do estudo de caso como a mais eficaz para a obtenção dos resultados da pesquisa.

Para Miguel *et al.* (2010) o estudo de caso é um trabalho de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos), ou seja, para a análise que o presente estudo visa obter é a técnica de pesquisa perfeitamente cabível.

Miguel, *et al.* (2010) citam como parte do conceito do estudo de caso o uso de múltiplos instrumentos de coleta de dados e a presença da interação entre pesquisador e objeto de pesquisa. Nesse sentido, como o pesquisador é fiscal de diversas obras e serviços de engenharia realizados no interior do Amazonas, houve a facilidade de acompanhamento de maneira próxima e sem interferência nos serviços executados pelas contratadas e no gerenciamento destas obras, objeto da pesquisa.

Segundo Miguel *et al.* (2010) o estudo de caso tem sido um dos principais tipos de pesquisa utilizados pela comunidade científica no Brasil incluindo-se o ramo da engenharia de Produção, o que mostra que quando bem aplicado o método é bastante eficaz.

Para a fundamentação deste estudo de caso será utilizada a técnica de pesquisa bibliográfica de Nascimento-e-Silva (2012) para a criação do marco teórico que subsidiará o desenvolvimento da pesquisa.

No que tange os níveis ou grupos conforme metodologia abordada por Gil (2006), esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois conforme conceito citado por este autor, tem como finalidade proporcionar maiores informações sobre determinado assunto, sendo realizada especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. Salienta-se neste viés que poucas pesquisas foram realizadas na região norte do país no que tange gestão de obras, embora existam inúmeras pesquisas sobre técnicas de gestão, operação, planejamento e controle no que concerne à gestão de fábricas e gerenciamento de operações. Segundo Assis (2009?) neste contexto esta pesquisa é qualificada quanto a natureza em um resumo do assunto, pois irá expor procedimentos gerenciais que já existem não criando nova evolução técnica sobre o assunto.

Quanto à abordagem, a presente pesquisa tem conotações qualitativas, pois possui foco no processo do objeto de estudo o que caracteriza a pesquisa de abordagem qualitativa segundo Miguel, *et al.* (2010). Neste tipo de abordagem como nesta pesquisa espera-se que o entendimento do processo possa resultar em um “mapa”, que é produto da reflexão do pesquisador sobre o “território” investigado Van Maanen (1979). Os métodos de pesquisa mais apropriados na área de engenharia de produção para conduzir um pesquisa qualitativa são o estudo de caso e a pesquisa-ação (MIGUEL, FLEURY, *et al.*, 2010), portanto para a análise objetivada nesta pesquisa tal abordagem demonstra ser pertinente.

Quanto a finalidade Assis (2009?) aponta a existência de dois grupos: a pesquisa pura e a pesquisa aplicada, onde esta interessa-se pela aplicação, utilização e consequências práticas do conhecimento, aquela que busca o progresso da ciência tendo como objetivo adquirir conhecimentos científicos.

Tendo em vista a conotação de aplicação do uso das técnicas mais eficientes objeto deste estudo, esta pesquisa pode ser qualificada quanto a finalidade em uma pesquisa do tipo aplicada.

### **3.2 PROCEDIMENTOS**

O procedimento de pesquisa consistiu basicamente das etapas orientadas por Miguel *et al.* (2010), Forza (2002), Croom (2005) e Sousa (2005) que nortearam a elaboração da **Figura 15**.

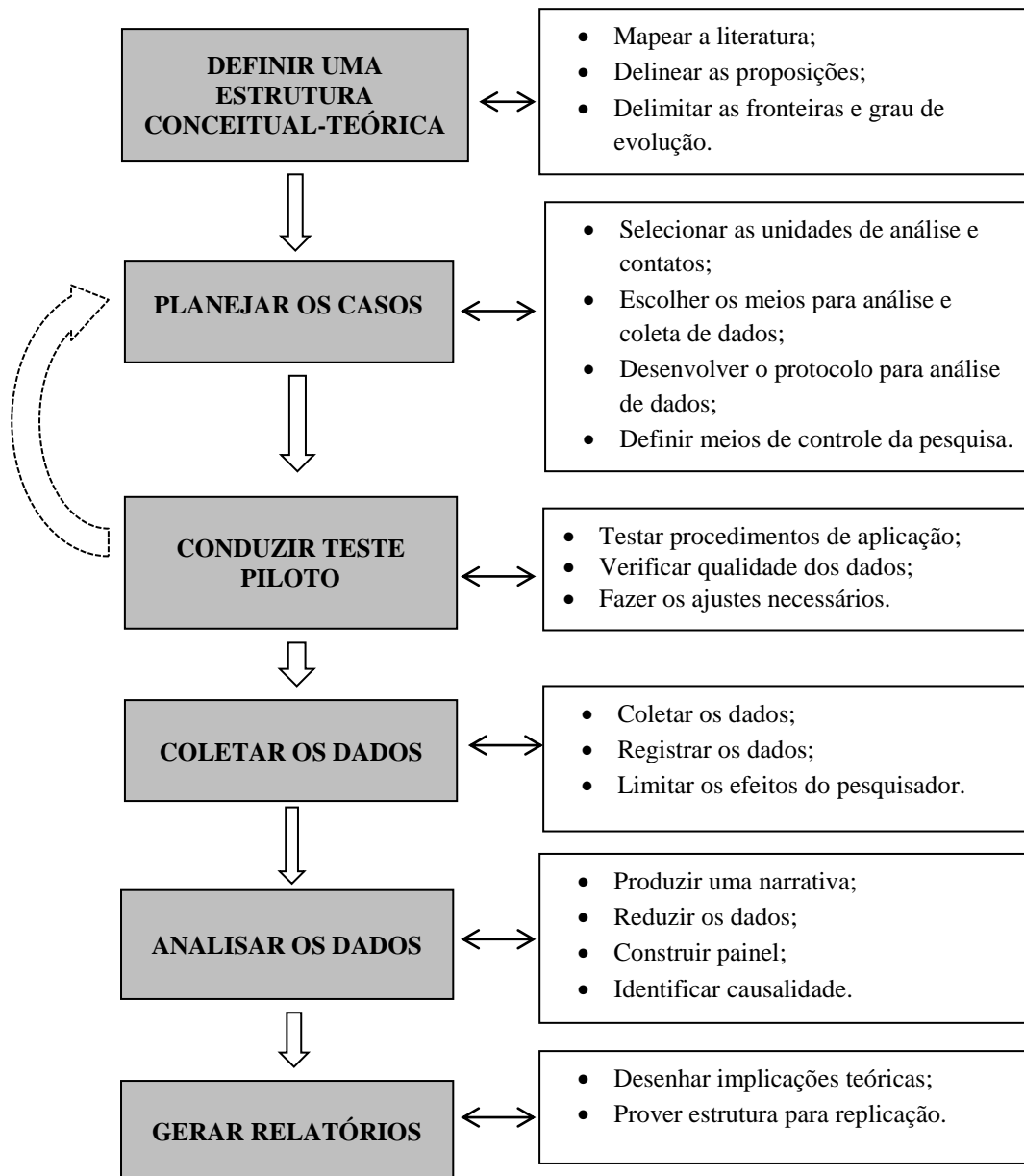
A primeira etapa definiu uma estrutura conceitual-teórica, chamado por Nascimento-e-Silva (2012) de marco teórico, consistindo de mapear a literatura existente sobre o assunto, delinear as proposições pertinentes ao estudo e delimitar as fronteiras e grau de evolução existente no estado-da-arte do objeto de pesquisa.

A segunda etapa consistiu de planejar o caso por meio da escolha das empresas (casos) que executam obras para o IFAM no interior do Amazonas, do meio de coleta de dados que consistiu de um questionário de perguntas fechadas e abertas, e a criação de um protocolo para análise de dados que segundo (MIGUEL, FLEURY, *et al.*, 2010), além do conjunto de questões a serem usadas, há os procedimentos e regras gerais da pesquisa para a sua condução, indicando a origem das fontes de informação, melhorando a confiabilidade e a validade na condução de um estudo de caso.

A terceira etapa consistiu na coleta de dados propriamente dita, onde através deste procedimento foram registrados os dados da pesquisa e também limitando ao máximo qualquer tipo de influência do pesquisador. Posteriormente, na quinta etapa, ocorreu a análise

de dados cujo objetivo foi interpretar as constatações obtidas na pesquisa, filtrar (reduzir) as informações para geração de resultados consistentes, construir um painel como resumo e efetuar análises cruzadas e identificando as causalidades com o marco teórico.

A última etapa foi a geração do relatório de pesquisa para demonstrar os resultados e as evidências que devem ser associados à teoria existente (MIGUEL, FLEURY, *et al.*, 2010).



**Figura 15** - Condução do estudo de caso

Fonte: Adaptado pelo autor com base nos trabalhos de Forza (2002), Croom (2005) e Sousa (2005).

### 3.3 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Em análise aos modelos propostos no subitem Indicadores de Desempenho da Produção, o pesquisador optou para esta pesquisa a utilização do IDP de Gosch e Cardoso (2012) em face dos seguintes motivos:

- a) Foi o índice pesquisado de maior afinidade com o assunto construção civil, embora os outros índices possam ser adaptados para tal;
- b) Os demais índices solicitavam o conhecimento de dados e índices internos da empresa como faturamento, entendimento completo dos objetivos estratégicos e procedimentos internos detalhados das empresas pesquisadas, os quais são de fórum íntimo da empresa e de difícil obtenção nestes questionários;
- c) Os demais índices são modelos voltados para o uso interno das empresas e apenas poderiam ser atribuídos para comparações entre empresas se estas pesquisadas tivessem a mesma estrutura e objetivos estratégicos semelhantes;
- d) Ghalayini, Noble e Crowe (1997) destacam que o sistema SMART não oferece mecanismos para identificação dos indicadores-chave de desempenho, não haveria parâmetro para comparação entre empresas;
- e) O IDP de Gosch e Cardoso (2012) atribui uma nota para parâmetros alinhados pelo cumprimento orçamentário de um projeto básico proposto em certame licitatório, dando condições para comparação entre empresas desta pesquisa;

Contudo, para a adequada avaliação do andamento das obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas, torna-se necessário adequar o IDP de Gosch e Cardoso (2012) para que os indicadores possa parametrizar qual empresa foi mais eficiente na execução dos serviços.

Tal adequação foi devida tendo em vista as condições inerentes às características dessa pesquisa: por serem obras executadas no interior do estado do Amazonas e são obras públicas contratadas através de certame licitatório. Neste sentido, cabe salientar que a pesquisa de Gosch e Cardoso (2012) foram desenvolvidas no sul e sudeste do país em empresas contratadas através da iniciativa primada para empreendimentos de porte comercial.

Outro fator preponderante para a alteração IDP de Gosch e Cardoso (2012) nesta pesquisa, foi o fato de que não houve acompanhamento e/ou fiscalização de critérios ambientais e de segurança do trabalho no local das obras durante suas execuções com grau de precisão satisfatório para comparações entre as empresas pesquisadas. Portanto, neste trabalho será utilizado a **Equação 14**, obtida através da marcha de cálculo demonstrada a partir da **Equação**



3, com a utilização da distribuição proporcional dos fatores correspondentes ao índice ambiental e do índice de segurança. Este procedimento visa conferir aos participantes igualdades de condições para a comparação entre as mesmas sem o detrimento do uso da ferramenta desenvolvida por Gosh e Cardoso (2012):

$$IDP(nota) = 0,18 \cdot I_C + 0,16 \cdot I_P + 0,23 \cdot I_Q + 0,18 \cdot I_A + 0,25 \cdot I_S \quad (\text{Equação 3})$$

Com base na teoria informada por Sodré (2005), a distribuição proporcionalmente deve ser efetuada conforme a **Equação 4**.

$$\frac{X_1}{p_1} = \frac{X_2}{p_2} = \dots = \frac{X_n}{p_n} = \frac{X_1+X_2+\dots+X_n}{p_1+p_2+\dots+p_n} = \frac{M}{P} = K \quad (\text{Equação 4})$$

Posteriormente para encontrar os valores de  $X_1$ ,  $X_2$  e  $X_n$ , procederemos conforme a **Equação 5**:

$$\frac{X_1}{p_1} = \frac{X_2}{p_2} = \dots = \frac{X_n}{p_n} = K \quad (\text{Equação 5})$$

Neste sentido, para distribuir os coeficientes de **0,18  $I_A$**  e **0,25  $I_S$** , não contemplados nesta pesquisa, e distribuí-los proporcionalmente para os índices  $I_C$ ,  $I_P$  e  $I_Q$ , devemos buscar os valores de  $M$ ,  $P$  e, conseqüentemente,  $K$  (constante da proporção). Desta forma,  $M$  é o valor total a ser distribuído de  $I_A$  e  $I_S$  conforme **Equação 6**:

$$M = 0,18 \text{ de } I_A + 0,25 \text{ de } I_S = 0,43 \quad (\text{Equação 6})$$

Os valores de  $P$  e, posteriormente  $K$  foram obtidos conforme a **Equação 7**:

$$\frac{M}{P} = \frac{I_C}{0,18} + \frac{I_P}{0,16} + \frac{I_Q}{0,23} = \frac{I_C+I_P+I_Q}{0,18+0,16+0,23} = \frac{0,43}{0,57} = 0,75439 = K \quad (\text{Equação 7})$$

A partir da constante  $K$ , o valor de  $M$  será distribuído proporcionalmente para os demais coeficientes. Cabe lembrar que os valores pré-existentes devem ser acrescentados ao valor dividido de  $M$  para cada coeficiente. Nas **Equações 8 e 9**, será mostrado como obter o coeficiente de  $I_C$  do IDP de Gosch e Cardoso (2012).

$$\frac{I_C}{0,18} = 0,75439 \therefore I_C = 0,13579 \quad (\text{Equação 8})$$

$$I_C = 0,13579 + 0,18 = 0,31579 \approx 0,32 \quad (\text{Equação 9})$$

Da mesma forma, o índice  $I_P$  será obtido nas **Equações 10 e 11**:

$$\frac{I_P}{0,16} = 0,75439 \therefore I_P = 0,1207 \quad \text{(Equação 10)}$$

$$I_P = 0,1207 + 0,16 = 0,2807 \approx 0,28 \quad \text{(Equação 11)}$$

Similarmente, o coeficiente de  $I_Q$ , será obtido nas **Equações 12 e 13**.

$$\frac{I_Q}{0,23} = 0,75439 \therefore I_Q = 0,17351 \quad \text{(Equação 12)}$$

$$I_Q = 0,17351 + 0,23 = 0,40351 \approx 0,40 \quad \text{(Equação 13)}$$

Finalmente, obtemos o IDP que será utilizado nesta pesquisa na **Equação 14**.

$$IDP (nota) = 0,32 \times I_C + 0,28 \times I_P + 0,40 \times I_Q \quad \text{(Equação 14)}$$

Onde:

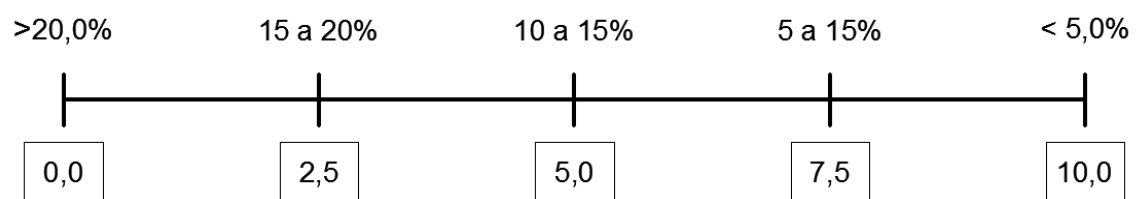
$I_C$  = Desvio de custo acumulado (%);

$I_P$  = Desvio de prazo acumulado (%);

$I_Q$  = Avaliação de qualidade do produto (nota);

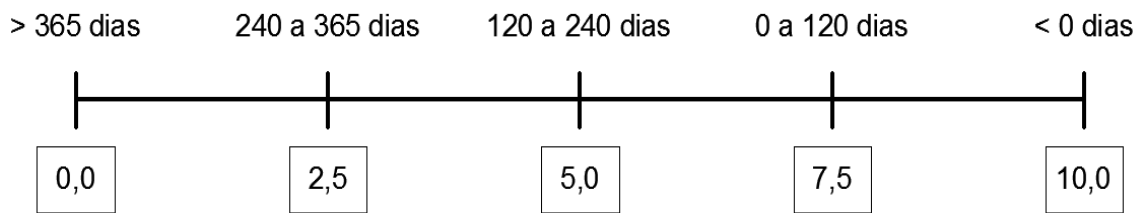
O pesquisador optou também em ampliar a variação das porcentagens atribuídas por Gosch e Cardoso (2012), pois a baixa variação dada pelos autores em obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas igualava quase todas as empresas desta pesquisa. A partir da variação atribuída na **Figura 16** foi possível realizar análises mais consistentes.

Pelos mesmos motivos que ocasionaram alterações na análise de custo, verificam-se a necessidade de atribuir duas alterações no acréscimo de tempo da obra: primeiramente foi utilizada a unidade dias de atraso (os aditamentos de prazo da obra são em dias) e atribuições de notas com maior amplitude para análise dos atrasos das obras. Como as obras no interior do Amazonas sofrem quanto a questão prazo, o pesquisador optou por dar uma maior variação entre prorrogação de entregas da obra e a atribuição de notas, conforme **Figura 17**.



**Figura 16** – Índice de desvio de custo associado à nota adotado nesta pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor baseado em (GOSCH e CARDOSO, 2012).



**Figura 17** - Índice de desvio de prazo associado à nota adotado nesta pesquisa

Fonte: elaborado pelo autor baseado em (GOSCH e CARDOSO, 2012).

### 3.4 COLETA DE DADOS

As informações que nortearam a análise dos fatos reais que compõem a execução de obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas foram coletadas através de um questionário com perguntas abertas e fechadas sobre os assuntos inerentes ao marco teórico fundamentado a partir de um teste-piloto e também com o protocolo de pesquisa que teve um papel importante na validação dos resultados.

A coleta de dados foi orientada as empresas que executaram obras e serviços de engenharia para o IFAM no interior do Amazonas entre novembro de 2008 a junho de 2013 e aos usuários dos mesmos (professores, administrativos e alunos) para aplicar a técnica de Gosch e Cardoso (2012) sobre o desempenho da empresa na obra.

Para analisar e fundamentar os resultados obtidos em pesquisa com as empresas, averiguando também a satisfação com a conclusão das obras e conseqüentemente o desempenho da empresa na execução dos serviços, foi realizada pesquisa com o usuário (administração pública) para atestar a efetividade na construção da obra, devendo ser assinado pelo pesquisado.

### 3.5 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AOS FUNCIONÁRIOS DO IFAM

Tendo em vista o Índice de Desempenho da Produção elaborado por Gosch e Cardoso (2012), o qual requer para a atribuição de uma nota para a avaliação da qualidade da obra, o pesquisador necessitou desenvolver um procedimento para este em cada obra de cada empresa desta pesquisa.

Cabe salientar que na pesquisa de Gosch e Cardoso (2012), estes não firmaram claramente os critérios/procedimentos para a criação de notas referentes à qualidade da obra. Portanto, o pesquisador optou por estabelecer notas para três itens citados nesta pesquisa no que tange a qualidade, sejam eles: a qualidade dos materiais utilizados (esquadrias, cerâmicas, telhas etc.), a qualidade da execução dos serviços executados (pintura, qualidade no assentamento de pisos

etc.) e a qualidade do atendimento pós-entrega da empresa. Os itens citados foram também escolhidos por serem de fácil entendimento e simples análise visual mesmo para leigos na área de construção civil, tendo é claro conhecimento sobre os tramites contratuais da obra.

Desta forma o fator  $I_Q$  do IDP de Gosch e Cardoso (2012), será obtido através de uma nota média desses três critérios de qualidade da empresa na obra com a atribuição de notas de zero a dez, fazendo ao final, a composição da **Equação 14** onde será atribuída uma nota geral, sendo o valor do IDP de cada empresa para uma comparação entre estas.

Para responder ao questionário dos servidores (**Apêndice A**) e limitando ao máximo a participação do pesquisador, este optou pela aplicação do questionário a outros fiscais que realizaram inspeções nas obras objeto desta pesquisa e a servidores que utilizam ou conhecem as edificações construídas e tiveram contatos com o contrato da obra.

Faz parte do questionário para os servidores o Termo de Consentimento e Livre Esclarecido, que informa sobre as condições e contribuições para a pesquisa.

### **3.6 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO ÀS EMPRESAS**

Na elaboração do questionário, foram consideradas as informações obtidas através do referencial teórico no que tange o conceito de administração e suas quatro funções: planejar, organizar, dirigir e controlar, ou seja, sendo obtidas as informações de como as empresas objeto desta pesquisa planeja, organiza, dirige e controla suas atividades na construção de obras no interior do Amazonas, é possível descobrir como esta administra essas atividades.

Para tanto o questionário desta pesquisa foi dividido em cinco partes: A primeira parte forneceu dados da empresa pesquisada para distingui-la, a segunda parte buscou identificar como a empresa planeja suas atividades, a terceira parte determina como a empresa organiza suas atividades, a quarta parte descreve como a empresa controla suas atividades e na quinta parte buscou verificar como a empresa dirige suas atividades nas obras objeto desta pesquisa.

Na pergunta 1.1 do questionário (**Apêndice B**) foram questionados: qual o nome da empresa? Como esta se formou e há quanto tempo? O questionamento sobre o tempo de existência da empresa busca determinar uma relação de tempo e experiência da empresa com a eficiência na execução de serviços.

Na pergunta 1.2 (**Apêndice B**), buscou-se verificar informações do entrevistado como qual sua formação e relação com a empresa, dando fundamento as respostas dadas.

A pergunta 1.3 (**Apêndice B**), tópico foi em relação aos princípios da organização como: missão, objetivos e metas. Neste item vale ressaltar o que Drucker (2001) afirma sobre a

importância da missão, objetivos e metas para a organização verificando possíveis correlações sobre estes e a eficiência construtiva em obras no interior do estado do Amazonas.

Complementarmente a pergunta 1.4 e 1.5 (**Apêndice B**), refere-se sobre como é a forma de tomada de decisão na organização, quais fatores são preponderantes para este e também como são passadas as ordens na empresa bem como a comunicação como um todo. Eales-Whhite (2006) e Drucker (2001) em seus trabalhos ressaltam a importância da tomada de decisão e comunicação para o processo de planejamento na organização.

A pergunta 1.6 (**Apêndice B**), o pesquisador busca obter informações referenciais sobre o como o administrador faz para ter um aumento de produtividade. Bernardes (2003) e Ballestero-Alvarez (2012) citam o aumento de produtividade pela redução de desperdícios conforme é abordado pelo pensamento *lean*. Deste modo é interessante saber se os administradores das empresas pesquisadas adotam o pensamento *lean* para aumentar a produtividade no canteiro de obra.

A pergunta 1.7 (**Apêndice B**), o pesquisador busca uma comparação entre as certificações de qualidade na produção e a eficiência na execução de obras no interior do estado do Amazonas. A pergunta é sobre se as empresas pesquisadas possuíam alguma certificação.

Na pergunta 1.8 (**Apêndice B**), o pesquisador questiona sobre os objetivos almejados pelos administradores. Tal questionamento visa obter o entendimento dos administradores da empresa sobre o que é uma empresa bem sucedida e um empresário bem sucedido, desta forma é evitado distorções nesta pesquisa sobre quais são os objetivos sociais e econômicos dos administradores.

Na pergunta 1.9 e 1.10 (**Apêndice B**), o pesquisador abordou os aspectos inerentes à forma de liderança (direção) dos operários pode ser informado pelos administradores com uma pergunta sobre como os funcionários devem ser administrados e motivados. Igualmente buscando conhecer como o administrador trata com funcionários, o questionamento seguinte foi feito sobre a importância da segurança do trabalho dos funcionários da empresa para o administrador.

A pergunta 1.11 (**Apêndice B**), o pesquisador busca a resposta de um dos objetivos específicos desta pesquisa, ou seja, quais são os maiores fatores de atraso, na visão dos construtores, para as obras públicas e serviço de engenharia no interior do Amazonas.

No que concerne à fase de planejamento (função do conceito de administração), a pergunta 2.1 (**Apêndice B**) foi importante saber dos administradores quais as primeiras ações para a execução do empreendimento contratado. No caso em tela, a resposta esperada seria a elaboração do planejamento da obra.

Na pergunta 2.2 (**Apêndice B**), em face da complexidade da implementação de novos sistemas construtivos, como abordado por Versignassi e Deursen (2013), é importante saber se a empresa teria conhecimento técnico para a execução deste tipo de empreendimento.

Na pergunta 2.3 (**Apêndice B**), conforme o trabalho de Bernardes (2003) aborda, as empresas não elaboram o planejamento de médio prazo, portanto, o pesquisador indagou aos entrevistados sobre a veracidade desta afirmação com o questionamento sobre a execução deste tipo de procedimento na administração de suas obras.

Complementarmente, Na pergunta 2.4 (**Apêndice B**) para delinear de melhor forma como a empresa faz o planejamento de suas atividades é necessário o conhecimento de quais técnicas a empresa entrevistada utiliza para dimensionar os funcionários em cada etapa da obra no canteiro de obras, impedindo um problema dentro do planejamento da obra que é o vinculado a ociosidade na execução de atividades dos funcionários na obra, um dos desperdícios na produção conforme cita Shingo (1996).

Na pergunta 2.5 (**Apêndice B**), o pesquisador indaga quanto à da objetividade do planejamento, ou seja, ao final da obra efetua uma análise do projeto com o intuito de conferir sua eficiência e com possibilidade de melhoria para as próximas obras. Este questionamento visa verificar se a empresa busca a melhoria contínua em suas atividades, conforme abordam em suas pesquisas Bernardes (2003) e Ballesterro-Alvarez (2012).

Na pergunta 2.6 (**Apêndice B**), em uma abordagem complementar, no contexto amazônico foi interessante questionar as empresas da pesquisa como estas solucionam problemas como a falta de operários para a execução de serviços em obras no interior do Amazonas. Slack *et al.* (2010) aborda tal tratativa como planos contingenciais que tornam o planejamento de médio prazo mais simplificado.

Na pergunta 2.7 e 2.8 (**Apêndice B**), o pesquisador indaga sobre outras duas técnicas que visam à melhoria contínua e o planejamento de forma global são as práticas de *Benchmarking* e do PDCA (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012). Portanto, para verificar se existem movimentos dentro das empresas pesquisadas em busca da melhoria contínua de seus serviços foi imprescindível o questionamento quanto à existência destas técnicas de melhoria e planejamento.

Complementarmente, a pergunta 2.9 (**Apêndice B**), dentro da abordagem do TQC, uma das formas de checagem da objetividade do planejamento é a verificação da satisfação do cliente (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012). Desta forma foi interessante verificar se a empresa pesquisada realiza pesquisa de satisfação do cliente ao final da obra, buscando desta forma

também a melhoria contínua no processo, como parte da filosofia *Lean* (BERNARDES, 2003).

Na pergunta 2.10 (**Apêndice B**), visando verificar o cumprimento e foco do planejamento elaborado pela empresa em contraposição a uma oportunidade de negócio e disponibilidade financeira da empresa, foi interessante verificar como a empresa atua no caso de discordância entre a compra de materiais para as obras realizadas no interior do estado do Amazonas e eventuais oportunidades de negócios, bem como possíveis alterações na estratégia de aquisição de materiais.

No que tange a organização, outra função da administração, na pergunta 3.1 e 3.2 (**Apêndice B**) foi interessante questionar qual a opinião que o administrador tem sobre a importância da organização em um canteiro de obras. O referencial teórico adotado como referência, a filosofia *Lean*, tem em seu conceito básico a organização para “enxugar” as atividades da empresa Ballesterro-Alvarez (2012) e Ribeiro (2006). Neste sentido, o pesquisador verificou também a necessidade de conhecer quais os procedimentos que a empresa utiliza para reduzir o tempo de movimentações para a execução dos serviços no canteiro de obras e também como realiza a organização de documentos da obra.

Na pergunta 3.3 e 3.4 (**Apêndice B**), o pesquisador com base em Slack *et al.* (2010) que apontam a importância do *layout* no sistema produtivo, indagou aos administradores das empresas questionadas se estas elaboram uma análise da organização do canteiro de obras e na organização das documentações da obra. A resposta a este questionamento pode verificar se a empresa adota nesse quesito alguma parte da filosofia *lean*. no que tange o 5S

Na pergunta 3.5 (**Apêndice B**), Gonzalez e Jungles (2003), em sua pesquisa, afirmam que a adoção do 5S em um canteiro de obras pode trazer benefícios para a organização e maior eficiência no canteiro. Nesse sentido, o pesquisador indagou as empresas, que executam obras no interior do estado do Amazonas, se estas adotam estes procedimentos em seus canteiros de obras.

Na pergunta 3.6 (**Apêndice B**), o pesquisador analisa também a outra vertente do termo organizar, no sentido de distribuição de tarefas, conforme Peinado e Alexandre (2007). Neste sentido foi interessante questionar as empresas desta pesquisa como estas organizam suas atividades e as responsabilidades pela execução das mesmas.

No que tange a concepção de controle do conceito de administração, na pergunta 4.1 (**Apêndice B**), em consonância com os conceitos de TQC abordados por Ballesterro-Alvarez (2012), foi indagado pelo pesquisador quais os procedimentos de controle da qualidade que a empresa pesquisada executa e como esta as executa.

Na pergunta 4.2 e 4.7 (**Apêndice B**), em referência a administração dos estoques da obra, embora o pensamento *Lean* enfoque a limitação destes conforme abordam Koskela (1992) e Bernardes (2003), o pesquisador questionou nesta pesquisa, como a empresa realiza o controle desses estoques na obra. Também com relação aos estoques a empresa deve ser questionada quanto a procedimentos para recebimento de materiais e equipamentos na obra.

Na pergunta 4.3 (**Apêndice B**), o pesquisador para verificar a abordagem de Bräunert (2009), que afirma que o acompanhamento do cumprimento do projeto básico por parte da empresa é de extrema importância, indagou as empresas pesquisadas quais são os procedimentos de controle para o cumprimento do projeto ou de eventuais correções do mesmo.

Na pergunta 4.4 e 4.5 (**Apêndice B**), conforme Bernardes (2003), Ballesterro-Alvarez (2012), Koskela (1992) e Slack *et al.* (2010) que afirmam que a padronização dos serviços é de vital importância para a adoção da filosofia *Lean* dando maior velocidade e qualidade aos procedimentos construtivos, o pesquisador, para verificar o alinhamento da empresa à filosofia *Lean*, indagou se as empresas adotam procedimentos para padronização dos serviços no canteiro de obras. Complementarmente a filosofia *Lean*, o pesquisador questionou as empresas da pesquisa se estas realizam controle do tempo das atividades na obra.

Na pergunta 4.6 (**Apêndice B**), segundo Bernardes (2003) a empresa deve buscar formas para verificar o cumprimento das metas de seu planejamento, sendo este uma forma de controlar o planejamento. Desta forma, o pesquisador questionou quais os procedimentos a empresa pesquisada utiliza para verificar o cumprimento das metas de seu planejamento.

Na pergunta 4.8 (**Apêndice B**), tendo em vista a lei 8.666/93 permitir a possibilidade de terceirização de serviços e ainda a complexa tarefa de controle das atividades de profissionais que não fazem parte diretamente da empresa, o pesquisador questionou as empresas da pesquisa como é feita a prática do controle das atividades de empresas terceirizadas em empresas que realizam obras no interior do Amazonas.

Na pergunta 4.9 (**Apêndice B**), Ballesterro-Alvarez (2012) enfatiza em sua análise sobre o MPT, a importância para a produção enxuta da manutenção de máquinas e equipamentos com a utilização dos próprios operadores evitando a paralização do processo produtivo. Neste sentido, o pesquisador indagou se as empresas pesquisadas elaboram treinamento para a utilização e manutenção de equipamentos na obra, desta forma foi constatada se a empresa faz o uso da filosofia *Lean*.

Na pergunta 4.10 e 4.11 (**Apêndice B**), mais uma vez em conformidade com a filosofia *Lean*, no sentido de evitar o envio de produtos defeituosos para o cliente deve ser evitada ao máximo, conceito de *poka-yoke* (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012). Neste sentido, o



pesquisador indagou as empresas pesquisadas quais os procedimentos para evitar a entrega de serviços com falhas ou defeitos. Ainda através da filosofia *Lean*, o pesquisador questionou se a empresa busca e como evita os desperdícios na obra.

No que tange a vertente direção também constante no conceito de administração, a pergunta 5.1 (**Apêndice B**), o pesquisador, em análise ao estudo de Nascimento-e-Silva (2011) no qual afirma que uma função do conceito da direção é a liderança, questionou as empresa desta pesquisa como o administrador entende a importância da liderança no canteiro de obras.

Na pergunta 5.2 (**Apêndice B**), o pesquisador, em face das inúmeras teorias sobre o assunto direção e suas funções motivar, liderar e comunicar, indagou se o administrador busca capacitação para melhorar sua forma de dirigir sua empresa.

Na pergunta 5.3 (**Apêndice B**), o pesquisador, através da teoria de Ponder (2010) onde cita que a motivação é um fator relevante no processo da liderança de uma empresa, questiona se a empresa faz capacitação de funcionários e como é feito tal procedimento. Ponder (2010) cita também que o treinamento correto dos funcionários é de responsabilidade do líder, fundamentando este questionamento.

Na pergunta 5.4 (**Apêndice B**), conforme Eales-White (2006) cita que a atividade de delegar responsabilidades é importante para o desenvolvimento de múltiplas tarefas dentro de uma organização e Ponder (2010) onde afirma que a comunicação mais importante de todas as habilidades de liderança, o pesquisador questionou como a empresa pesquisada delega as responsabilidades e como as atividades são delegadas.

Na pergunta 5.5 (**Apêndice B**), em face dos problemas relacionados ao alcoolismo, drogas e tabagismo encontrados entre os operários no interior do estado do Amazonas, o pesquisador indagou ao administrador da empresa como este lida com estes problemas em obras realizadas nestes locais.

Quanto a pergunta 5.6 (**Apêndice B**), no que tange a filosofia *Lean*, o envolvimento do operário é importante para buscar formas de redução de desperdícios na operação de serviços ou até reduzir etapas desnecessárias, melhorando o processo produtivo (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012). Desta forma, o pesquisador questionou se o administrador busca conversar com os operários da base buscando esse tipo de procedimento.

Tendo em vista buscar veracidade na opinião do entrevistado, o pesquisador elaborou o questionário (**Apêndice B**) que deixasse o pesquisado expor seu ponto de vista com perguntas correlacionadas, ou seja, para que uma prática fosse executada outra também deveria ser. Desta forma, corroborando com o objetivo do questionário que é de informar quais práticas o administrador utiliza em sua empresa.

Faz parte do questionário para as empresas o Termo de Consentimento e Livre Esclarecido, que informa sobre as condições e contribuições para a pesquisa, devendo ser assinado pelo pesquisado, conforme mostrado assinado pelos participantes no **Apêndice C**.

### **3.7 TRATAMENTO DE DADOS**

Os dados coletados forma tabulados no *software* Microsoft Excel® e Word® comparadas ao referencial teórico e elencados as técnicas mais eficientes para a construção de obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas.

### **3.8 VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS**

A validação dos resultados foi obtida através do criterioso acompanhamento da metodologia de pesquisa que foi deduzida através da análise bibliográfica especializada sobre o assunto.

A validação foi feita comparando-se as técnicas administrativas de obras e serviços de engenharia encontrados na bibliografia especializada no assunto com o que foi realizado pelas empresas contratadas para a execução obras de construção civil no interior do Amazonas.

Paralelamente, foi aplicada uma técnica referenciada na bibliografia para identificar um índice de desempenho de produtividade para as construtoras que realizaram obras e serviços de engenharia no interior do Amazonas com base na qualidade de execução de seus serviços, desvios de prazos e desvios custos do projeto básico inicial.

Foi aplicado um questionário a todos os administradores dessas empresas, com base no que a bibliografia técnica e acadêmica explica sobre o assunto, sendo posteriormente comparado o que a empresa executa com os resultados encontrados no seu desempenho. Teoricamente, a empresa de melhor Índice de Desempenho da Produção deverá possuir as melhores técnicas de administração de obras e serviços de engenharia.

#### 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste tópico, serão discutidos os principais resultados obtidos através das seguintes bases de dados: consulta a bibliografia técnica especializada sobre o assunto administração; análise ao questionário de pesquisa feito com seis empresas do ramo da construção civil que executaram obras para o IFAM no interior do Amazonas; análise do questionário aplicado aos servidores do IFAM que atribuíram notas para obras executadas pelas empresas da pesquisa e; pesquisa feita no banco de dados do IFAM no que tangem informações contratuais das respectivas obras.

Tendo em vista a preservação do pensamento exposto pelo depoimento dos administradores em comparação com os marcos teóricos verificados por este pesquisador, as empresas dessa pesquisa tiveram seus nomes substituídos e identificados através de **Empresa A** até **Empresa F**, preservando assim a livre expressão de cada administrador. Todavia, todas as empresas que aceitaram participar do questionário estão no mercado atestam as ações informadas neste trabalho.

Através do questionário aplicado as empresas pesquisadas, bem como as demais informações prestadas, as empresas objeto desta pesquisa foram detalhadas genericamente nas **Tabela 8**, **Tabela 9**, **Tabela 10**, **Tabela 11**, **Tabela 12** e **Tabela 13**. As informações prestadas nestas tabelas detalham o organograma da empresa, tempo no ramo da construção civil e uma breve descrição, suficientes para especificar as características predominantes para demais análises sobre as mesmas. Cada tabela informa as descrições de cada empresa.

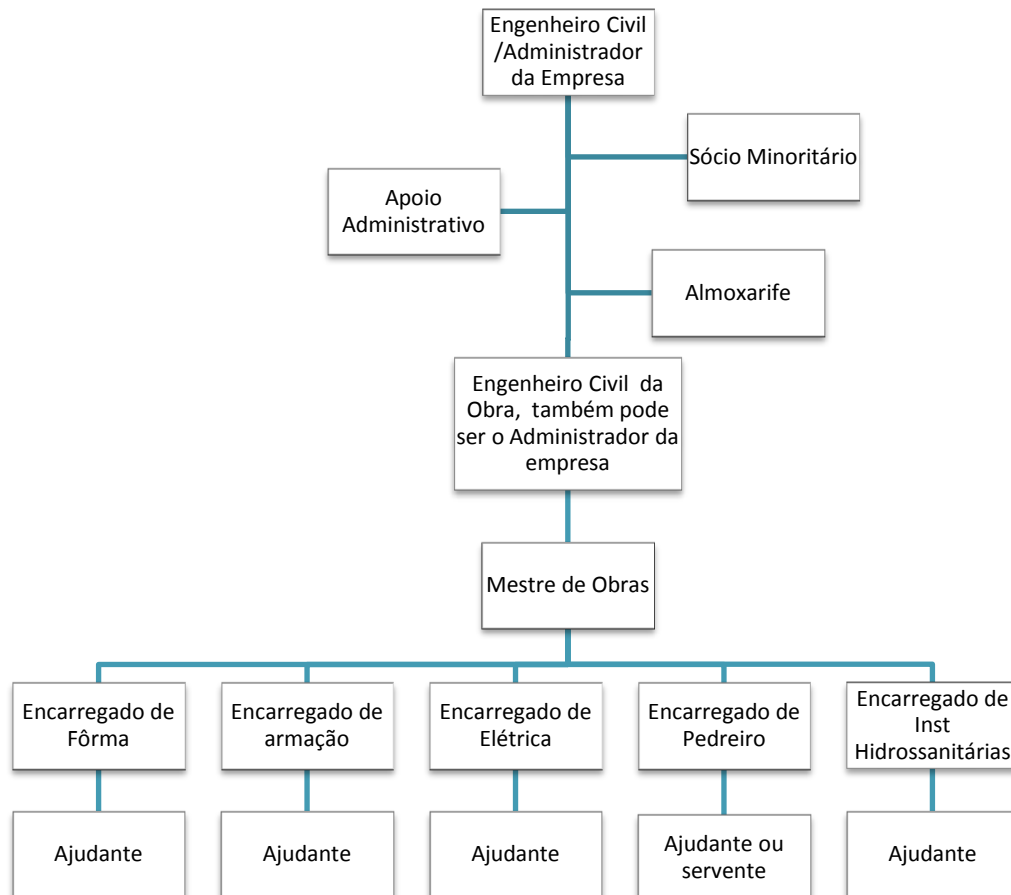
Em seguida, a **Tabela 14**, **Tabela 15**, **Tabela 16** e **Tabela 17** informam as características dos doze empreendimentos construídos e analisados por esta pesquisa. Embora nem todos os empreendimentos sejam iguais, o que dificultaria uma comparação direta, a ferramenta elaborada por Gosch e Cardoso (2012), que analisa os dados relativos de cada obra, deve suprimir esta deficiência através da comparação entre os dados relativos de cada contrato.

Nas **Tabela 18** e **Tabela 19** são apresentadas informações contratuais de valores e prazos sobre as empresas contratadas pelo IFAM para executar obras no interior do Estado do Amazonas obtidas por meio de pesquisa na fonte de dados do Instituto Federal do Amazonas.

Os dados da **Tabela 20** foram obtidos conforme pesquisa na aplicação do questionário exposto no **Apêndice A**, aplicado aos servidores do IFAM que acompanharam, utilizam ou fiscalizaram as obras de construção realizadas e a utilização da adaptação do Índice de Desempenho da Produtividade desenvolvido por Gosch e Cardoso (2012) adaptado pelo autor (**Equação 14**) para esta pesquisa.

Tabela 8 - Características técnicas da Empresa A desta pesquisa.

<b>Empresa:</b>	Empresa A		
<b>Obras realizadas para o IFAM:</b>	Obras 1, 2, 3, 4 e 5, conforme <b>Tabela 14</b> e <b>Tabela 15</b> .		
<b>Porte da Empresa:</b>	Empresa de Médio Porte		
<b>Tempo no mercado da Construção Civil até o ano desta pesquisa:</b>	14 anos	<b>Possui PBQP-H em vigência:</b>	Não

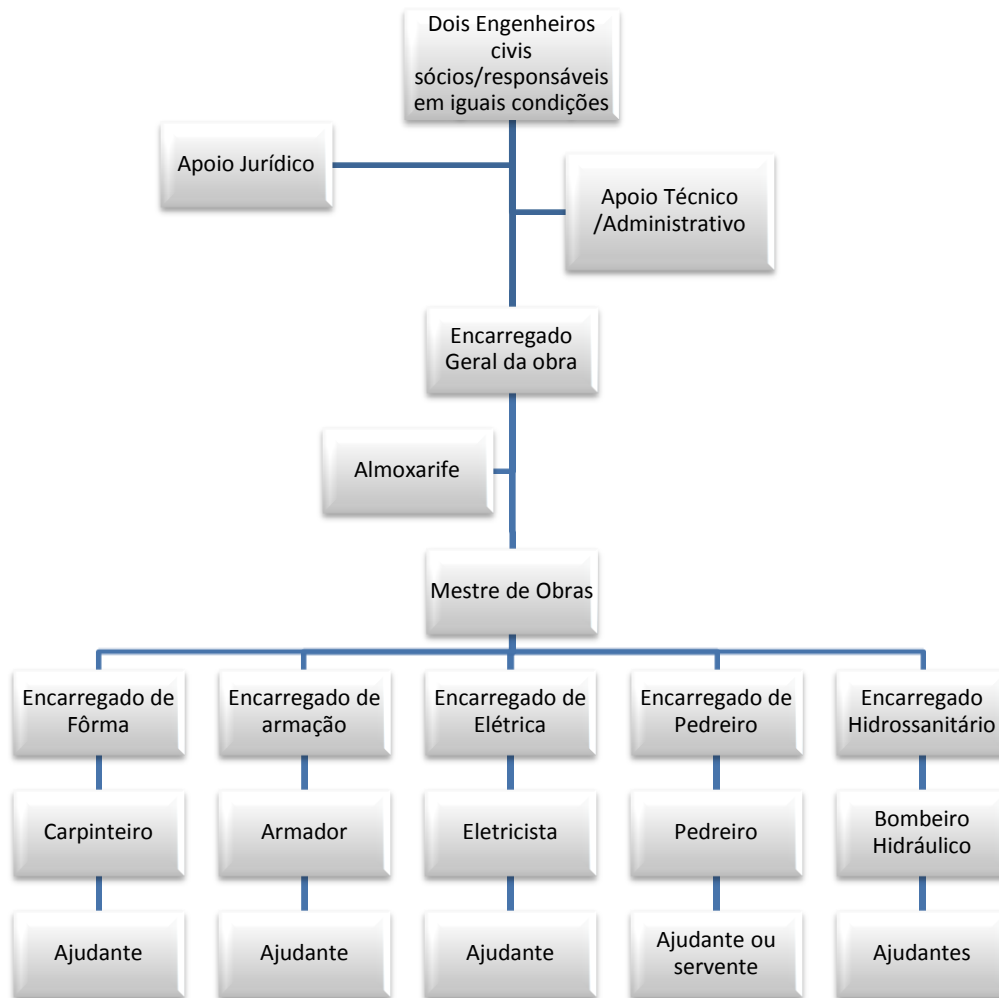
**Organograma:****Características:**

Empresa bastante centralizada no engenheiro civil - proprietário da empresa, que comanda e supervisiona todas as etapas do processo construtivo, incluindo compras de materiais, execução de serviços técnicos e contratação de funcionários e terceirizados.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pela empresa pesquisada.

Tabela 9 - Características técnicas da Empresa B desta pesquisa.

<b>Empresa:</b>		Empresa B	
<b>Obras realizadas para o IFAM:</b>		Obras 6 e 7, conforme <b>Tabela 15</b> e <b>Tabela 16</b>	
<b>Porte da Empresa:</b>		Empresa de Médio Porte	
<b>Tempo no mercado da Construção Civil até o ano desta pesquisa:</b>	18 anos	<b>Possui PBQP-H em vigência:</b>	Sim

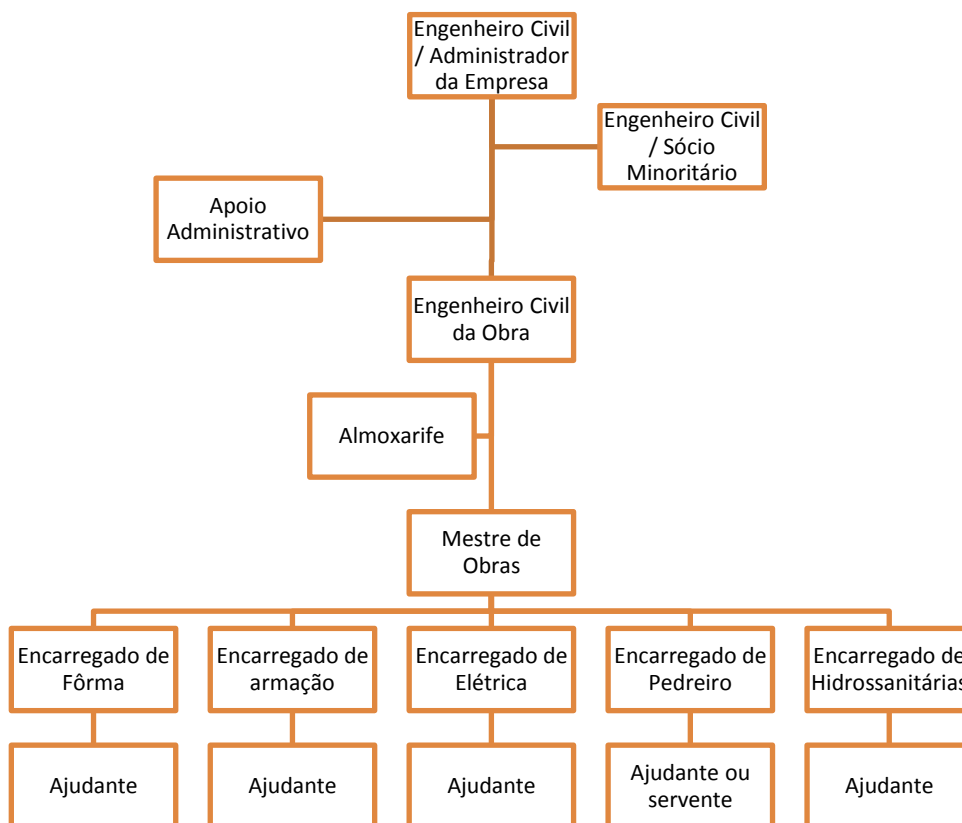
**Organograma:****Características:**

Empresa formada por dois sócios engenheiros civis de iguais responsabilidades na empresa que fazem todos os procedimentos técnicos administrativos apoiados por setores de apoio nestas áreas. São responsáveis técnicos inclusive pela execução das obras deixando um encarregado responsável da confiança destes no local da obra, que repassa todas as ordens na obra da cúpula da empresa.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pela empresa pesquisada.

Tabela 10 - Características técnicas da Empresa C desta pesquisa.

<b>Empresa:</b>	Empresa C		
<b>Obras realizadas para o IFAM:</b>	Obras 8 e 9, conforme <b>Tabela 16</b>		
<b>Porte da Empresa:</b>	Empresa atualmente de Pequeno Porte		
<b>Tempo no mercado da Construção Civil até o ano desta pesquisa:</b>	13 anos	<b>Possui PBQP-H em vigência:</b>	Não

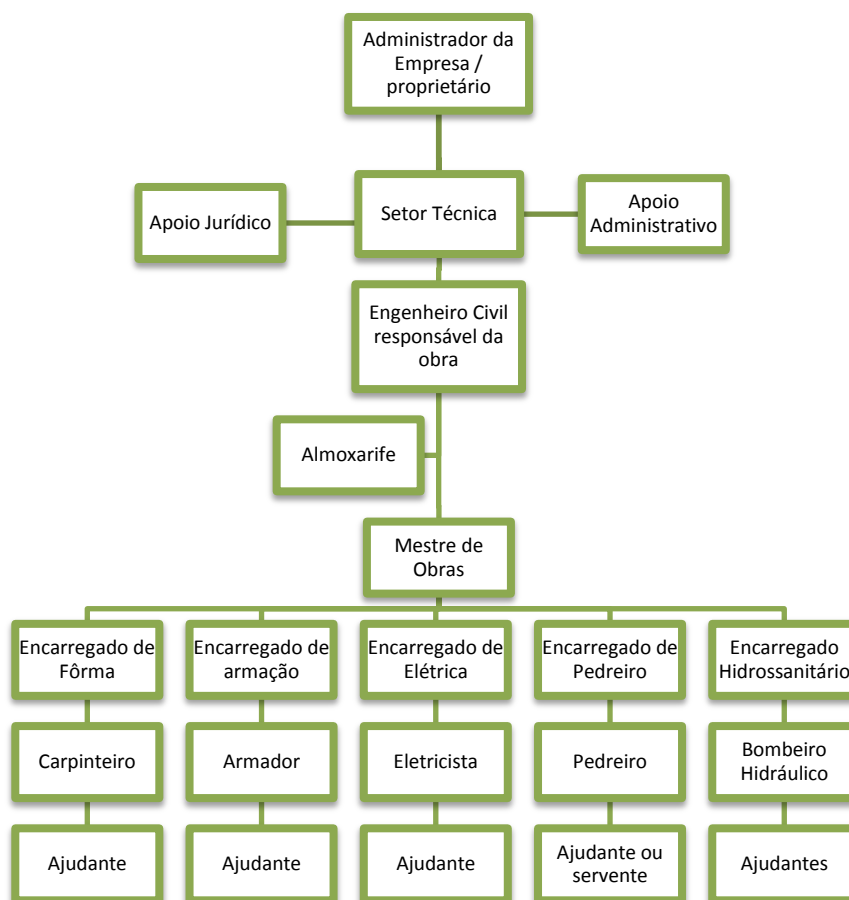
**Organograma:****Características:**

Empresa centralizada no administrador / engenheiro civil (dono da empresa) que faz análise de todas as compras de materiais e equipamentos bem como a contratação de terceirizados. O sócio também faz o acompanhamento das obras da empresa. Os sócios dessa realizam uma vistoria intercalada na hora da entrega das obras, ou seja, na inspeção final da obra do sócio o administrador realiza uma inspeção final e na obra do administrador o sócio realiza uma inspeção final. Tal procedimento diminui a ocorrência de possíveis falhas na entrega das obras executadas pela empresa.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pela empresa pesquisada.

Tabela 11 - Características técnicas da Empresa D desta pesquisa.

<b>Empresa:</b>	Empresa D		
<b>Obras realizadas para o IFAM:</b>	Obra 10, conforme Tabela 17		
<b>Porte da Empresa:</b>	Empresa de médio Porte		
<b>Tempo no mercado da Construção Civil até o ano desta pesquisa:</b>	15 anos	<b>Possui PBQP-H em vigência:</b>	Não

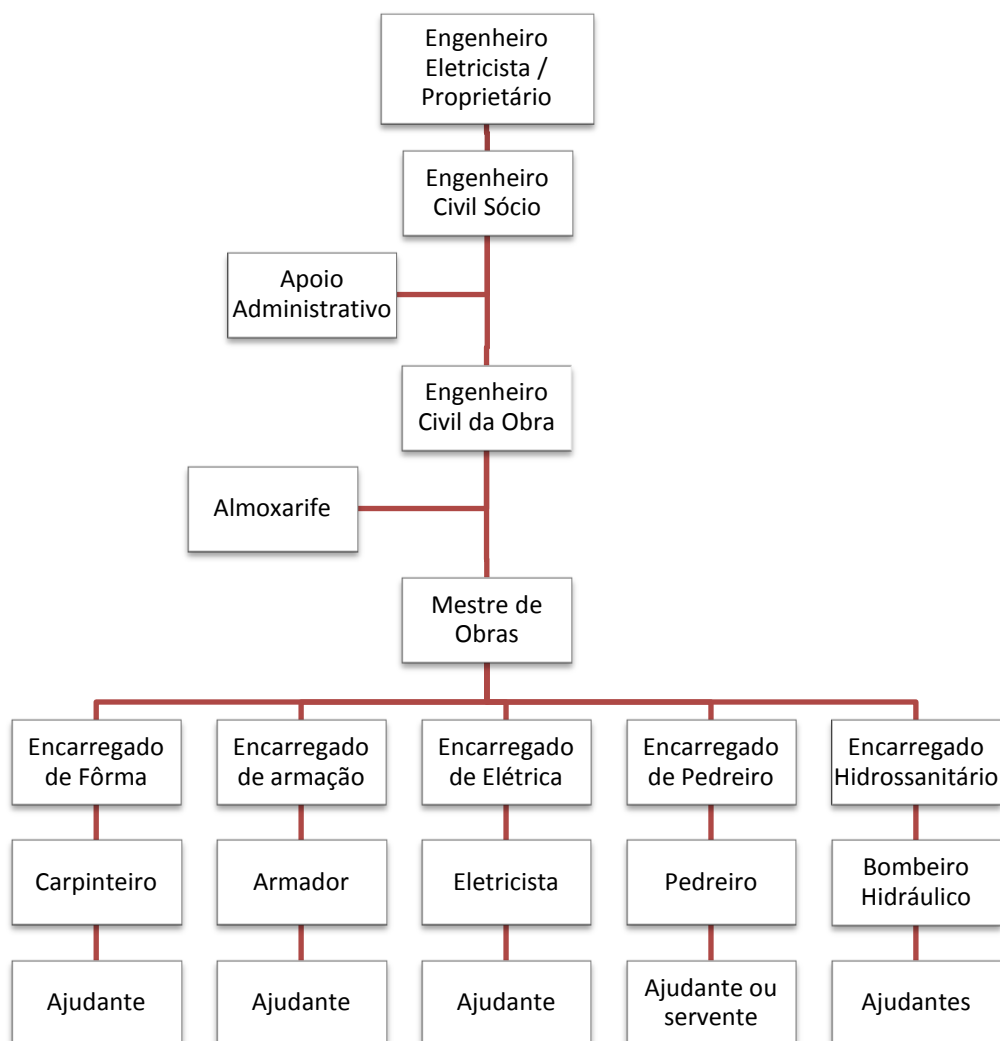
**Organograma:****Características:**

Embora não possua o PBQP-H, a empresa é bastante estruturada com um setor técnico responsável, e apoio jurídico mais direto para tomada de decisões legais. O setor técnico possui autonomia para a tomada de decisões técnicas e o apoio administrativo faz a compra de materiais autorizada pelo administrador (dono da empresa).

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pela empresa pesquisada.

Tabela 12 - Características técnicas da Empresa E desta pesquisa.

<b>Empresa:</b>	Empresa E		
<b>Obras realizadas para o IFAM:</b>	Obra 11, conforme Tabela 17		
<b>Porte da Empresa:</b>	Empresa de médio Porte		
<b>Tempo no mercado da Construção Civil até o ano desta pesquisa:</b>	22 anos	<b>Possui PBQP-H em vigência:</b>	Sim

**Organograma:****Características:**

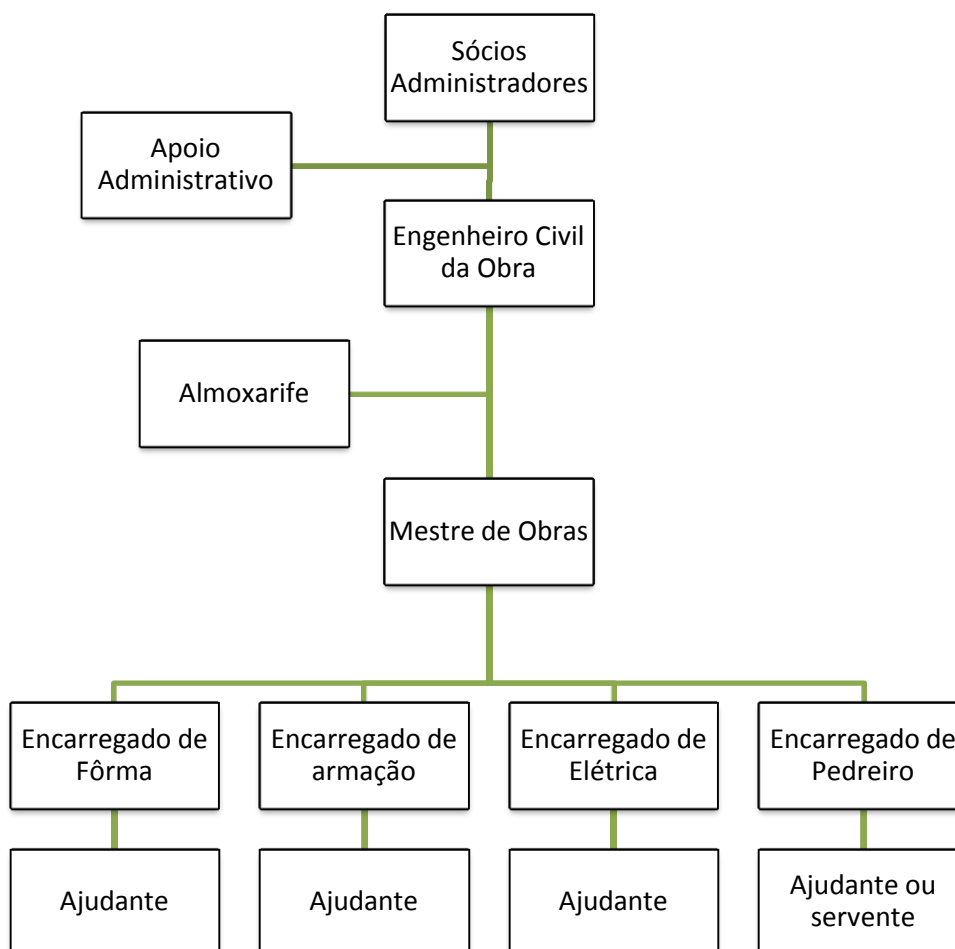
O sócio majoritário fundador da empresa, que é engenheiro eletricista, toma as decisões nas obras e serviços onde a parte elétrica é majoritária. O sócio minoritário, engenheiro civil, é o responsável pela parte civil, reportando-se ao proprietário na compra de materiais e equipamentos, a empresa é bem estruturada em procedimentos e normatizações possuindo certificação PBQP-H.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pela empresa pesquisada.



Tabela 13 - Características técnicas da Empresa F desta pesquisa.

<b>Empresa:</b>	Empresa F		
<b>Obras realizadas para o IFAM:</b>	Obra 12, conforme Tabela 17		
<b>Porte da Empresa:</b>	Empresa de pequeno Porte		
<b>Tempo no mercado da Construção Civil até o ano desta pesquisa:</b>	Aproximadamente 20 anos	<b>Possui PBQP-H em vigência:</b>	Não

**Organograma:****Características:**

O engenheiro civil da obra tem autonomia para as tomadas de decisões técnicas e compras. Os sócios administradores elaboram as medições para pagamentos e demais recursos financeiros. A estrutura da empresa também é bastante enxuta dependendo da obra.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pela empresa pesquisada.

Tabela 14 - Características construtivas e endereço das obras 1, 2 e 3

ITEM	OBRAS DO IFAM	DESCRIÇÃO DAS OBRAS	ENDEREÇO
1	Campus Tabatinga	<p>Serviços de Engenharia para construção de empreendimento de ensino tecnológico com 4.464,00 metros quadrados em pavimento térreo denominado Campus Parintins, incluindo: 10 (dez) salas de aula, laboratórios de informática, química, biologia e específicos; ambientes administrativos, gabinete médico - odontológico, auditório, biblioteca e reservatório elevado com estruturas de concreto armado e paredes em alvenaria de tijolo cerâmico revestimento em argamassa de cimento e areia com emassamento e pintura acrílica em ambientes comuns e revestimento cerâmico em áreas molhadas, a cobertura é constituída em estrutura metálica e telhas cerâmicas do tipo capa-canal.</p>	<p>Av. Santos Dumont, s/nº - Vila Verde Tabatinga/AM CEP: 69.640-000</p>
2	Construção do bloco de CVT e salas de Aula	<p>O presente objeto visa a contratação de empresa especializada na execução de serviços de Engenharia para obras de Ampliação de Bloco de Salas de Aula, numa área de 540,00m², e Construção do Centro de Vocação Tecnológica - CVT com área de 215,12m², com estruturas de concreto armado, divisórias em alvenaria chapiscada, rebocada e pintada, cobertura em estrutura metálica e telhas de plástico ( polipropileno) tipo PLAN para construção de: 04 salas de aula, 02 baterias de banheiros, sendo 01 masculino e 01 feminino; calçada coberta; 02 passarelas cobertas, sendo 01 de acesso à biblioteca e 01 de acesso ao CVT no IFAM Campus São Gabriel da Cachoeira, conforme Projeto Arquitetônico e respectivos detalhes, Projetos Complementares, Planilha Orçamentária, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus São Gabriel da Cachoeira, localizado na Rodovia BR 307, Km 03, s/nº, Estrada do Aeroporto - Cachoeirinha.</p>	<p>Rod. BR 307, Km 03, S/Nº - Est. do Aeroporto - Cachoeirinha -São Gabriel da Cachoeira / AM, CEP 69750-000</p>
3	Obra de reforma e ampliação dos Alojamentos - SGC	<p>Construção com Reforma e Ampliação de duas edificações com estrutura de concreto armado, divisórias em alvenaria chapiscada, emboçada e pintada, cobertura em estrutura metálica e telha de aço zincada ondulada com área construída de 416,22m2 por alojamento, perfazendo área total de 832,44m2 a ser construída no Campus São Gabriel da Cachoeira, localizado no Município de São Gabriel da Cachoeira.</p>	<p>Rod. BR 307, Km 03, S/Nº - Est. do Aeroporto - Cachoeirinha -São Gabriel da Cachoeira / AM, CEP 69750-000</p>

Tabela 15 - Características construtivas e endereço das obras 4, 5 e 6.

ITEM	OBRAS DO IFAM	DESCRIÇÃO DAS OBRAS	ENDEREÇO
4	Obra de Construção da Piscina de Lábrea	Serviços de Engenharia para empreendimento com área total construída de 1.676,25m <sup>2</sup> , composto por: 01(uma) PISCINA SEMIOLÍMPICA nas dimensões de (25,00 x 13,00)m; VESTIÁRIO em estrutura de concreto armado: hall de entrada, vestiário feminino e masculino, banheiros feminino, masculino e para PNE'S e depósito para o Campus de Lábrea	Rua 22 de Outubro, s/nº - Falcão Vila Lábrea - Amazonas CEP: 96.830-000
5	Obra de Construção da Piscina de Coari	Serviços de Engenharia para empreendimento com área total construída de 1.676,25m <sup>2</sup> , composto por: 01(uma) PISCINA SEMIOLÍMPICA nas dimensões de (25,00 x 13,00)m; VESTIÁRIO em estrutura de concreto armado: hall de entrada, vestiário feminino e masculino, banheiros feminino, masculino e para PNE'S e depósito para o Campus de Coari	Estrada Coari Itapeuá, Km 02 S/Nº Coari / AM - CEP: 69.460.000
6	Obra de Construção do Campus Parintins	Serviços de Engenharia para construção de empreendimento de ensino tecnológico com 4.464,00 metros quadrados em pavimento térreo denominado Campus Parintins, incluindo: 10 (dez) salas de aula, ambientes administrativos, gabinete médico - odontológico, auditório, biblioteca e reservatório elevado com estruturas de concreto armado e paredes em alvenaria de tijolo cerâmico revestimento em argamassa de cimento e areia com emassamento e pintura acrílica em ambientes comuns e revestimento cerâmico em áreas molhadas, a cobertura é constituída em estrutura metálica e telhas cerâmicas do tipo capa-canal. O objeto compreende ainda uma Estação de Tratamento de Esgoto em estrutura metálica com base em concreto armado.	Estrada Odovaldo Novo, s/nº - Aninga Parintins/AM CEP: 69.152-470

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo IFAM.

Tabela 16 - Características construtivas e endereço das obras 7, 8 e 9.

ITEM	OBRAS DO IFAM	DESCRIÇÃO DAS OBRAS	ENDEREÇO
7	Obra de Construção do Campus Maués	Serviços de Engenharia para construção de empreendimento de ensino tecnológico com 4.464,00 metros quadrados em pavimento térreo denominado Campus Parintins, incluindo: 10 (dez) salas de aula, laboratórios de informática, química, biologia e específicos; ambientes administrativos, gabinete médico - odontológico, auditório, biblioteca e reservatório elevado com estruturas de concreto armado e paredes em alvenaria de tijolo cerâmico revestimento em argamassa de cimento e areia com emassamento e pintura acrílica em ambientes comuns e revestimento cerâmico em áreas molhadas, a cobertura é constituída em estrutura metálica e telhas cerâmicas do tipo canal.	Estrada dos Moraes, s/nº - Novo, Maués/AM CEP: 69.190-000
8	Obra de Construção do Campus Presidente Figueiredo	Serviços de Engenharia para construção de empreendimento de ensino tecnológico com 4.464,00 metros quadrados em pavimento térreo denominado Campus Parintins, incluindo: 10 (dez) salas de aula, laboratórios de informática, química, biologia e específicos; ambientes administrativos, gabinete médico - odontológico, auditório, biblioteca e reservatório elevado com estruturas de concreto armado e paredes em alvenaria de tijolo cerâmico revestimento em argamassa de cimento e areia com emassamento e pintura acrílica em ambientes comuns e revestimento cerâmico em áreas molhadas, a cobertura é constituída em estrutura metálica e telhas cerâmicas do tipo canal.	Av. Onça Pintada, s/nº - Galo da Serra Presidente Figueiredo/AM CEP: 69.735-000
9	Obra Emergencial do Campus Presidente Figueiredo	Devido a um fenômeno meteorológico ocorrido no município de Presidente Figueiredo, a edificação do IFAM Campus Presidente Figueiredo teve sua cobertura e laboratórios além de danificar estruturas da estrutura metálica e em concreto armado. O referido objeto visa corrigir parte da estrutura de cobertura em estrutura metálica, concreto armado, telhas e forro da edificação comprometidas pelo sinistro.	Av. Onça Pintada, s/nº - Galo da Serra Presidente Figueiredo/AM CEP: 69.735-000

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo IFAM.

Tabela 17 - Características construtivas e endereço das obras 10, 11 e 12.

ITEM	OBRAS DO IFAM	DESCRIÇÃO DAS OBRAS	ENDEREÇO
10	Obra de Construção do Anexo da Biblioteca	Construção em concreto armado de 873,00 metros quadrados de dois pavimentos. A edificação visa dar ambiente para estudos no pavimento superior e 8 (oito) salas de aula no pavimento térreo. A estrutura do prédio é em concreto armado com divisão entre os ambientes de tijolo cerâmico revestido com argamassa de cimento e areia. O objeto prevê ainda a construção de rampa de acesso para PNE e escada em concreto armado entre os pavimentos	Rod. BR 307, Km 03, S/Nº - Est. do Aeroporto - Cachoeirinha -São Gabriel da Cachoeira / AM, CEP 69750-000
11	Obra de Construção da Piscina de Parintins	Serviços de Engenharia para empreendimento com área total construída de 1.676,25m <sup>2</sup> , composto por: 01 (uma) PISCINA SEMIOLÍMPICA nas dimensões de (25,00 x 13,00)m; VESTIÁRIO em estrutura de concreto armado: hall de entrada, vestiário feminino e masculino, banheiros feminino, masculino e para PNE'S e depósito para o Campus de Parintins	Estrada Odovaldo Novo, s/nº - Aninga Parintins/AM CEP: 69.152-470
12	Obra de Construção da Pista de Skate - SGC	Obra térrea com 730,00 metros quadrados com piso em concreto e elementos em concreto armado e alvenaria para manobras como: rampas, corrimãos, elevações etc. para manobras.	Rod. BR 307, Km 03, S/Nº - Est. do Aeroporto - Cachoeirinha -São Gabriel da Cachoeira / AM, CEP 69750-000

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo IFAM.

**Tabela 18-** Resultado da coleta de dados das empresas em estudo na pesquisa, com valor do contrato vigência e somatório de todos os aditivos de prazos e serviços.

Item	Obra	Contrato	Empresa	Valor do Contrato Original – Empresa (R\$)	Tempo de vigência do Contrato (dias)	Data de início da obra	SOMATÓRIO DE TODOS OS ADITIVOS	
							SERVIÇOS (R\$)	PRAZO (dias)
1	Obra de construção do Campus Tabatinga	10/2009-TBT	Empresa A	4.067.202,93	180	22/04/2009	1.004.273,01	480
2	Obra de construção do CVT e Salas de aula - SGC	05/2011-SGC	Empresa A	693.283,83	285	15/12/2011	131.502,89	90
3	Obra de reforma e ampliação de alojamentos - São Gabriel da Cachoeira	02/2012-SGC	Empresa A	1.126.729,27	150	24/02/2012	271.293,50	270
4	Obra de construção da Piscina de Lábrea	01/2012-LBR	Empresa A	1.233.533,96	285	02/05/2012	302.150,14	90
5	Obra de construção da Piscina de Coari	01/2012-COARI	Empresa A	1.357.219,96	285	02/05/2012	252.213,16	150
6	Obra de construção do Campus Parintins	09/2009-PARINTINS	Empresa B	3.442.252,89	180	31/07/2009	859.751,13	675
7	Obra de construção do Campus Maués	10/2008-MAUÉS	Empresa B	3.599.925,71	160	19/11/2008	456.539,62	690
8	Obra de construção do Campus Presidente Figueiredo	09/2008-PRES.FIG.	Empresa C	3.603.854,36	180	12/11/2008	117.158,68	20
9	Obra emergencial do Campus Presidente Figueiredo	05/2012-PRES.FIG.	Empresa C	130.364,91	60	12/11/2012	-	0
10	Obra de Construção do anexo da biblioteca - SGC	04/2010- SGC	Empresa D	524.126,75	150	09/08/2010	130.585,81	520
11	Obra de construção da piscina de Parintins	04/2012-PARINTINS	Empresa E	1.421.591,97	285	06/03/2012	240.000,00	270
12	Obra de construção da Pista de Skate - SGC	02/2009-SGC	Empresa F	195.209,42	180	10/05/2010	48.793,17	360

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo IFAM.

**Tabela 19** - Análise das empresas objeto da pesquisa com o somatório de prazos após aditivos e observações sobre o contrato.

Item	Obra	Contrato	Empresa	Contrato Consolidado		OBSERVAÇÃO
				Serviços (R\$)	Prazo (dias)	
1	Obra de construção do Campus Tabatinga	10/2009-TBT	Empresa A	5.071.475,94	660	Recebimento definitivo/ Contrato Encerrado
2	Obra de construção do CVT e Salas de aula - SGC	05/2011-SGC	Empresa A	824.786,72	375	Obra concluída
3	Obra de reforma e ampliação de alojamentos - São Gabriel da Cachoeira	02/2012-SGC	Empresa A	1.398.022,77	420	Obra concluída
4	Obra de construção da Piscina de Lábrea	01/2012-LBR	Empresa A	1.535.684,10	375	Obra paralisada entre 02/01 a 11/03/2013, com previsão de entrega para esta data
5	Obra de construção da Piscina de Coari	01/2012-COARI	Empresa A	1.609.433,12	435	Obra concluída
6	Obra de construção do Campus Parintins	09/2009-PARINTINS	Empresa B	4.302.004,02	855	Obra concluída
7	Obra de construção do Campus Maués	10/2008-MAUÉS	Empresa B	4.056.465,33	850	Obra concluída
8	Obra de construção do Campus Presidente Figueiredo	09/2008-PRES.FIG.	Empresa C	3.721.013,04	200	Obra concluída
9	Obra emergencial do Campus Presidente Figueiredo	05/2012-PRES.FIG.	Empresa C	130.364,91	60	Obra concluída
10	Obra de Construção do anexo da biblioteca - SGC	04/2010-SGC	Empresa D	654.712,56	670	Obra concluída
11	Obra de construção da piscina de Parintins	04/2012-PARINTINS	Empresa E	1.661.591,97	555	Obra em execução com previsão de entrega
12	Obra de construção da Pista de Skate - SGC	02/2009-SGC	Empresa F	244.002,59	540	Obra concluída

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo IFAM.

**Tabela 20** – Cálculo do Índice de Desempenho da Produção com base em notas atribuídas por servidores do IFAM.

item	Obra	Empresa	Ic		Ip		Iq					IDP NOTA	
			acréscimo de preço (%)	Nota	dias de atraso	Nota	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5		Média
1	Obra de construção do Campus Tabatinga	Empresa A	24,69	0,0	480	0,0	7,7	6,0	6,3	7,0	8,3	7,1	2,82
2	Obra de construção do CVT e Salas de aula - SGC	Empresa A	18,97	2,5	90	7,5	6,7	7,0	7,0	6,5	6,3	6,7	5,58
3	Obra de reforma e ampliação de alojamentos - São Gabriel da Cachoeira	Empresa A	24,08	0,0	270	2,5	6,0	5,5	6,0	7,0	6,5	6,2	3,18
4	Obra de construção da Piscina de Lábrea	Empresa A	24,49	0,0	90	7,5	8,0	6,0	7,0	6,3	7,0	6,9	4,84
5	Obra de construção da Piscina de Coari	Empresa A	18,58	2,5	150	5,0	8,3	7,0	8,3	7,3	7,6	7,7	5,28
6	Obra de construção do Campus Parintins	Empresa B	24,98	0,0	675	0,0	7,0	7,0	8,0	6,3	7,3	7,1	2,85
7	Obra de construção do Campus Maués	Empresa B	12,68	5,0	690	0,0	7,2	7,3	9,2	9,0	9,3	8,4	4,96
8	Obra de construção do Campus Presidente Figueiredo	Empresa C	3,25	10,0	20	7,5	7,7	5,0	6,5	7,6	7,0	6,8	8,00
9	Obra emergencial do Campus Presidente Figueiredo	Empresa C	0,00	10,0	0	10,0	7,7	7,3	7,5	8,0	7,7	7,6	9,06
10	Obra de Construção do anexo da biblioteca - SGC	Empresa D	24,91	0,0	520	0,0	7,3	6,5	6,0	7,7	7,0	6,9	2,76
11	Obra de construção da piscina de Parintins	Empresa E	16,88	2,5	270	2,5	8,0	7,0	7,5	8,0	7,0	7,5	4,50
12	Obra de construção da Pista de Skate - SGC	Empresa F	25,00	0,0	360	2,5	2,3	5,0	4,0	4,7	5,0	4,2	2,38

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados obtidos pela pesquisa.



Conforme mostrado nas **Tabela 14**, **Tabela 15** e **Tabela 16**, as obras dos itens 1, 6, 7 e 8 da **Tabela 18** são obras de mesmas características. Salientam-se as especificidades das regiões onde estas edificações foram construídas, como exemplo, o município de Tabatinga possui um solo de resistência relativamente baixa, o que ocasiona a necessidade de reforço nas fundações das edificações construídas nesta região.

De maneira similar, as obras dos itens 4, 5 e 11 da **Tabela 18** e detalhadas nas **Tabela 15** e **Tabela 17** são obras de construção de uma piscina semiolímpica, vestiário e arquibancadas com dimensões e características semelhantes.

Todavia, as obras dos itens 2, 3, 9, 10 e 12 da **Tabela 18** e detalhadas nas **Tabela 14**, **Tabela 16** e **Tabela 17** são obras de características peculiares de padrão diferente do que o IFAM normalmente constrói, com suas específicas complexidades. Neste contexto, destacando-se as obras realizadas no município de São Gabriel da Cachoeira, nas quais há falta de mão de obra e a distância é grande para a capital do Amazonas.

Os resultados foram analisados com base na **Tabela 20**, e na pesquisa oriunda do questionário exposto no **Apêndice A** e **Apêndice B** e os termos de consentimento e livre esclarecimento foram assinados pelos administradores das empresas e são expostos no **Apêndice C**.

Dadas todas as informações pertinentes aos resultados expostos nas tabelas citadas com base nos Apêndices desta pesquisa, o pesquisador irá comentar as respostas dos administradores das empresas pesquisadas que permitiram auferir alguma análise a respeito.

Nas respostas as questões 1.1 e 1.2 do **Apêndice B**, o pesquisador verificou que as empresas que executaram obras e serviços no interior do Amazonas são empresas de médio porte (afirmado pelos administradores empresas pesquisadas) e com tempo de vida entre treze a vinte e dois anos de existência. É relatado que os seus administradores possuem experiência em obras advindas de outras empresas e até de outros órgãos públicos nos quais trabalharam, desta forma possuem conhecimento prático na execução de obras e serviços de engenharia e relativo conhecimento do interior do estado do Amazonas.

Na resposta do questionário no quesito 1.3 do **Apêndice B**, que aborda os princípios norteadores das empresas, é verificado que os gestores não possuíam o conhecimento enraizado em sua mente da missão, dos objetivos e metas da organização / empresa ou até mesmo não viam relevância neste tipo de procedimento, sendo fundamentalmente elaborado estas diretrizes em virtude da exigência para a certificação PBQP-H. Para Drucker (2001) estes princípios devem estar enraizados na empresa para que suas ações possam refletir de forma permanente esses conceitos, obtendo assim o sucesso empresarial. De fato, a exposição destes princípios da empresa para funcionários da base (operacionais), contratados para a

realização de uma obra no interior do estado do Amazonas com alta rotatividade para a execução específica de serviços, com baixa instrução e conseqüente pouco tempo de contratação na empresa, torna difícil que estes operários incorporem os princípios com clareza, contudo esta pesquisa verifica uma pendência na comparação da administração de obras e serviços de engenharia realizados por empresas no interior do Amazonas com o que é o princípio da administração de alto nível aplica no mundo atualmente.

Na resposta do questionário no quesito 1.4 do **Apêndice B**, que aborda a tomada de decisão nas empresas, mostra que esta, nas empresas objeto desta pesquisa, é feita em conformidade com os sócios através da experiência dos gestores no trâmite da obra buscando de maneira geral ouvir os colaboradores da base e principalmente seu *Staff* para a análise das decisões, ou seja, quem executa e acompanha o serviço para esta ação administrativa conforme o caso.

É evidenciado nas empresas de médio porte a centralização das decisões no administrador o que oferece a este um maior controle sobre o processo. Tendo em vista a facilidade no ramo da construção civil de delinear a função dos funcionários na obra, por exemplo, o almoxarife cuida da entrada e saída de materiais, o mestre de obras acompanha e execução dos serviços etc., as ações que tangem delegar as atividades para estes funcionários ficam consideravelmente facilitadas.

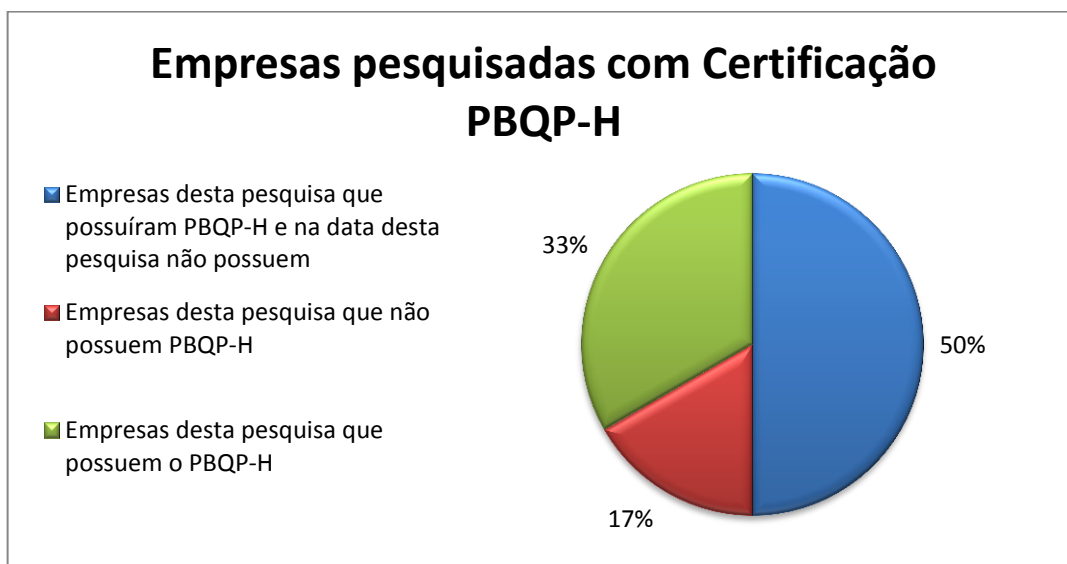
Quanto à resposta a questão 1.5 **Apêndice B** A comunicação em geral é realizada verbalmente através de reuniões com os funcionários, sendo as ordens em geral dadas de forma direta e sem maiores detalhes com o intuito de dinamizar a execução dos serviços no canteiro de obras. As empresas que possuem o PBQP-H fazem uso da formalização de procedimentos através de detalhada descrição dos serviços a serem utilizados que orientam, agilizam e fazem a padronização das ordens e procedimentos em um canteiro de obras.

A empresa B cita a descrição dos comandos no livro diário de obras, que funciona como uma formalização dos comandos e comunicações durante a obra. A empresa E realiza reuniões mensais com seu *Staff* (engenheiro civil, mestre de obras, encarregado e almoxarife) para a passagem das informações da obra. Nesse sentido empresa C, que não citou a formalização destes procedimentos, faz a comunicação em reuniões diárias com os funcionários com a passagem de ordens e procedimentos para o dia na obra.

Através dos coeficientes mostrados na **Tabela 20** fica evidenciado, para o pesquisador, que a técnica de reunião diária com os colaboradores mostra ser mais eficiente no que concerne a passagem de comunicação e cumprimento de cronograma físico na obra. O administrador da empresa C afirma ainda que devido à baixa instrução dos colaboradores da empresa a comunicação e a passagem de ordens devem ser simplificadas.

A resposta à questão 1.6 **Apêndice B**, sobre o entendimento do administrador quanto ao aumento da produtividade na execução de serviços no canteiro de obra, a maioria dos entrevistados cita a premiação como a melhor forma de aumento da produtividade dentro do canteiro de obras. Embora a premiação ou o “acabou banhou”, conforme verificado pelo administrador da empresa C, seja uma técnica bastante eficiente para o aumento da produtividade dos serviços no canteiro de obras, nenhum dos entrevistados citou a redução de perdas no canteiro de obras, conforme verificado na **Equação 1** (o desperdício está constante em seu denominador), como fator de aumento da produtividade, ou seja, a base da filosofia *Lean* mostra não ser seguida por estes gestores na administração de suas obras. Pode-se destacar também que os gestores das empresas A e B verificam o planejamento como a forma principal para o aumento da produtividade na obra com um rigoroso controle de seu acompanhamento.

Quanto a resposta a questão 1.7 **Apêndice B**, das empresas pesquisadas três possuíam a certificação PBQP-H e hoje não possuem mais (A empresa C, D e empresa A está em processo de renovação), uma empresa possui certificação ISO 9000 (empresa F) não possuindo a certificação PBQP-H e duas possuem a certificação PBQP-H (empresas B e E). A porcentagem das empresas é mostrada na **Figura 18**.



**Figura 18** – Empresas pesquisadas com certificação PBQP-H.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na resposta à questão 1.10 **Apêndice B**, os administradores verificam a necessidade e a obrigação da aplicação de procedimentos de segurança do trabalho dos colaboradores da empresa, pois para as empresas pesquisadas os colaboradores (operários) são vistos como uma

importante componente para o andamento do processo construtivo, além de evitar paralizações pela atuação de órgãos fiscalizadores do trabalho. Tais procedimentos são condizentes com a filosofia *Just-in-time*, estruturante do *Lean Thinking*, no que trata a mão de obra da organização.

Na resposta à questão 1.11 **Apêndice B**, questionados sobre quais os principais fatores que influenciam ou são preponderantes para o atraso de obras no interior do Amazonas, os administradores forneceram informações que geraram a **Tabela 21**, sendo a numeração aplicada na sequência, em ordem crescente das principais causas que geram atrasos de obras e serviços de engenharia no interior do Amazonas na opinião e experiência dos administradores da obra.

**Tabela 21** – Tabela das maiores dificuldades para executar obras no interior do estado do Amazonas, seguindo as empresas desta pesquisa.

Problemas citados	Falta de mão de obra qualificada	Logística de materiais no interior do Amazonas	Atraso no pagamento por parte do contratante	Problemas no projeto básico e executivo da obra	Não cumprimento de contrapartidas por parte da prefeitura	Falta de facilidades encontradas em Manaus	Comunicação no interior do Amazonas Deficiente	Condições climáticas na região
Empresas pesquisadas								
Empresa C	1	2	3	4	5	6	7	-
Empresa E	3	2	4	1	-	-	-	-
Empresa A	3	4	2	1	-	-	-	-
Empresa B	4	3	2	1	-	-	-	-
Empresa F	3	2	5	-	-	1	-	4
Empresa D	3	2	-	1	-	-	-	4

Fonte: Elaborado pelo autor do questionário no Apêndice B feito com as empresas da pesquisa.

Dentre os problemas citados por todos os participantes, a logística de materiais para o interior do estado do Amazonas é considerada por todos os participantes como um dos principais.

A falta de mão de obra qualificada no interior do estado do Amazonas é igualmente um item citado como problema por todos os participantes, contudo com menos ênfase que o primeiro.

A falta de hidrovias adequadas no Amazonas para o transporte de cargas e o desenvolvimento nos municípios do interior do estado, onde a maioria não possui portos adequados para o recebimento de cargas pesadas ou locais próprios para o armazenamento de materiais e equipamentos são relatados como problemas pelos administradores das empresas.

A mão de obra sem qualificação impacta principalmente na qualidade dos serviços, na responsabilidade de entrega dos mesmos e em muitos casos na destinação de um período

dentro do cronograma físico da empresa para capacitação dos colaboradores ou aumento de custos com viagens e estadias de profissionais especializados na capital do estado ou outras localidades para execução dos serviços no interior do estado do Amazonas. O baixo IDH destas regiões conforme a **Tabela 3** também comprova a carência destas localidades quanto a mão de obra qualificada. Os administradores também citam problemas com roubos de materiais nas balsas.

Dentre os problemas destacados pelos participantes (**Tabela 21**), estão a elaboração dos projetos básicos fornecidos pela administração e o atraso no pagamento das obras por parte do contratante.

Para os administradores pesquisados o item mais citado como o principal problema para o atraso de obras e serviços de engenharia no interior do Amazonas é a elaboração do projeto básico por parte da contratante. De fato, conforme previsto na Lei n.º 8.666/93 a administração é quem concede os aditamentos de serviços sendo que a empresa é obrigada a acatar em até 25% do valor da obra em acréscimos e decréscimos de serviços para construções, portanto, se uma obra pública possui aditamento de serviços (aumento de valores) é porque de alguma forma o projeto básico está inconsistente necessitando de adequação de serviços para a sua perfeita conclusão.

Como quase todas as obras da pesquisa obtiveram o acréscimo de serviços, conforme a **Tabela 20**, pode ser constatado que os projetos estavam com algum equívoco em sua elaboração. Desta forma, o administrador fica impossibilitado de cumprir de um cronograma físico se são acrescidos serviços ao projeto básico original.

Quanto ao atraso no pagamento por parte da administração, por conta da necessidade de aprovação Lei de Diretrizes Orçamentárias para o ano, o IFAM frequentemente verifica a impossibilidade de pagamento de valores no período entre o final de dezembro de um ano até o fim de março do ano seguinte devido ao contingenciamento de gastos para a aprovação desta Lei, ocasionalmente este é o período no qual a empresa necessita fazer pagamentos de 13º salários para seus funcionários.

Outro fator destacado ocorre quando o recurso é o do campus no interior e a fiscalização é da capital. Nesse caso o fiscal deverá verificar a nota na capital e encaminhar a nota de pagamento para o interior, o que frequentemente causa atrasos de pagamento. A solução desses problemas passa por um grande planejamento de gastos da administração pública em concordância com a execução das obras de engenharia, quando do pagamento das medições e das formas informatizadas de comunicação da administração.

Dentre os itens citados pelo menos duas vezes conforme a **Tabela 21**, aparecem a falta de facilidades existentes na capital e as condições climáticas na região amazônica. As facilidades citadas pelos entrevistados seriam por exemplo, a utilização de concreto usinado na obra (o primeiro passo para um processo industrializado na construção civil) e a falta de materiais (fornecedores) nas proximidades para compra. Tais fatores exigem um planejamento mais acurado para a execução da obra, pois o processo construtivo será mais rústico (devido à falta de equipamentos mais avançados tecnologicamente) e a compra deverá ser precisa para que não faltem materiais na obra. Por exemplo, a ausência da quantidade de tinta suficiente para a execução de serviços de pintura o que paralisará o serviço até o envio destes insumos para a região.

No subitem planejamento, a resposta à questão 2.1 (**Apêndice B**) No que concerne à fase inicial do planejamento da obra, as empresas buscam frequentemente o uso do cronograma físico-financeiro da obra. Esta ferramenta formal de grande utilização no meio da construção civil (MATTOS, 2010), faz com que o controle e acompanhamento dos serviços sejam efetuados de maneira bastante eficiente. Algumas empresas buscam imprimir este acompanhamento de serviços no canteiro de obra para que os administradores da base não percam o prazo e a ordem dos serviços.

No início do planejamento, destaca-se também em quatro das seis empresas entrevistadas a análise do projeto básico para verificar o todo o processo construtivo da obra. Este procedimento, se bem efetuado, pode antecipar possíveis problemas na execução da obra do projeto básico e a empresa pode antecipar soluções que reduzirão atrasos por erros na execução dos serviços. A ação citada foi bem executada pela empresa C que pôde antecipar equívocos no projeto básico e efetuar as devidas correções durante a obra, minimizando o acréscimo de prazo desta. Todavia a empresa precisa disponibilizar tempo do administrador e seu *Staff* para a execução desta atividade no início da obra. As empresas que possuem o PBQP-H possuem a estruturação de planejamento mais formalizada.

Na resposta ao quesito 2.2 (**Apêndice B**), que colhe informação sobre a capacidade de execução de serviços com técnicas construtivas mais industrializadas, os administradores das empresas, de maneira geral, afirmam não ter problemas para executarem este tipo de procedimento deste que o projeto detalhe tais processos. A exceção foi o administrador da **Empresa B** que afirmou ser inviável tal procedimento se os fornecedores de materiais e os portos na região amazônica não trabalham e não tem condições de receber materiais de maneira industrializada. Portanto, para este administrador o investimento necessário para a execução deste tipo de serviço não seria possível.

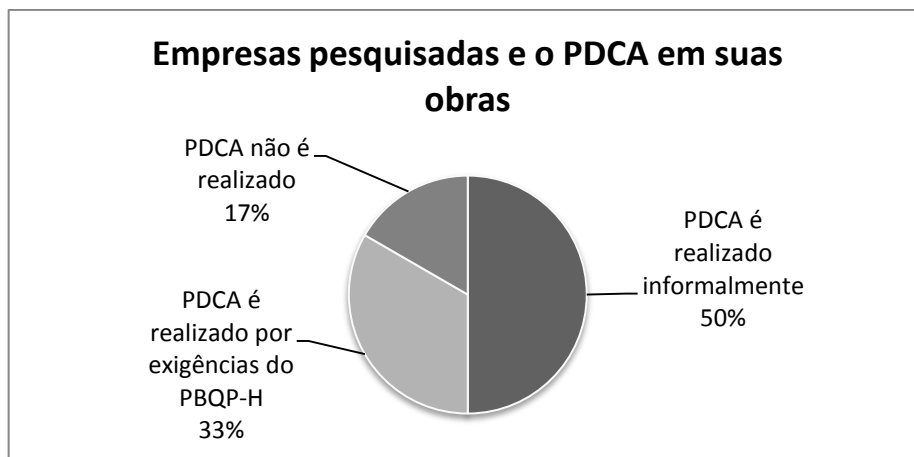
Na resposta ao quesito 2.3 (**Apêndice B**), em discordância as afirmações da pesquisa de Bernardes (2003), os administradores afirmam executar o planejamento de médio prazo, embora alterem este dependendo da oportunidade de investimento conforme resposta a questão 2.10 (**Apêndice B**).

Na resposta à pergunta 2.4 (**Apêndice B**), as empresas pesquisadas utilizam frequentemente a experiência para dimensionar a quantidade de funcionários para os serviços. Destaque para a empresa C que utiliza o *software* Arquimedes® para o controle dos serviços na obra, sendo um diferencial desta empresa em comparação a outras. O administrador da empresa C afirma que a experiência é um grande diferencial para a utilização deste sistema. Técnicas utilizadas no *Total Quality Control* citam o uso de sistemas informatizados para o controle de serviços.

Na resposta à pergunta 2.5 (**Apêndice B**), que trata da realização, ao final da obra, de análise sobre o planejamento efetuado em vistas de verificar seu sucesso ou fracasso objetivando melhorias em próximos planejamentos, a maioria das empresas pesquisadas afirma efetuar este procedimento, todavia estes não são formalizados e restringem-se a verificação do êxito (lucro ou prejuízo) ao final da obra, sem adotar processos de melhoria para obras futuras.

Na resposta à pergunta 2.6 (**Apêndice B**), as empresas afirmam buscar operários em regiões onde estes estão disponíveis, principalmente na capital do Amazonas. A **empresa E** afirma buscar treinamento dos funcionários tornando-os mais multitarefas, ou seja, um funcionário pode atender a serviços diversificados minimizando problemas nas situações de falta do especializado na área.

Na resposta à pergunta 2.7 (**Apêndice B**), que abrange a aplicação do PDCA (*Plan, do, Check e Action*) nas obras, este é realizado de maneira informal e parcial em 3 das 6 empresas pesquisadas, em duas é realizado por exigências do PBQP-H e em uma empresa não é realizado, conforme mostra a **Figura 19**. Deve ser destacado conforme mostra Ballesterro-Alvarez (2012), que não existe um processo PDCA parcial, ou seja, ou o processo é aplicado e repetido para que a melhoria contínua aconteça no processo ou esta ferramenta fica apenas no planejamento e na execução (*Plan e do*). Este fato detectado na pesquisa mostra a falta de um controle formal na execução do planejamento de médio prazo da obra necessária para a checagem do funcionamento do planejamento elaborado e, conseqüentemente, as ações corretivas (*Check e Action*).



**Figura 19** - Realização do PDCA nas empresas do universo da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa realizada.

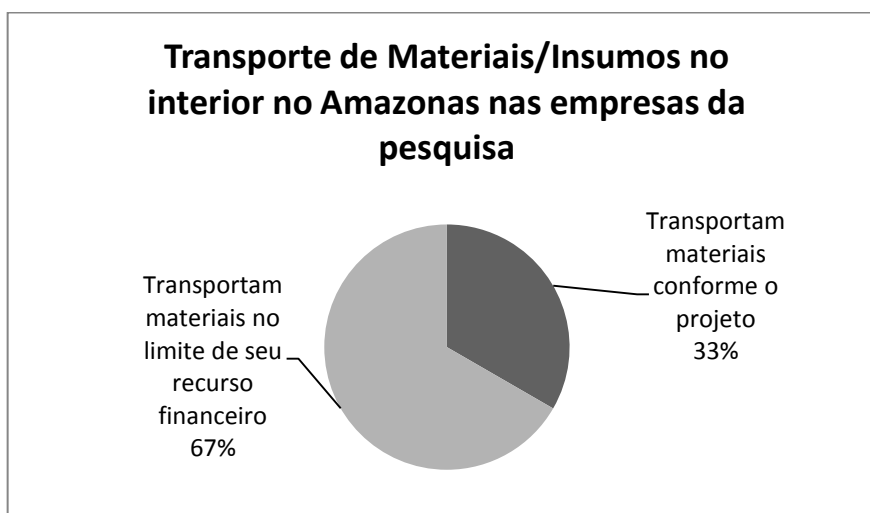
Ainda no tratante a melhoria contínua, a resposta às perguntas 2.8 e 2.9 (**Apêndice B**), mostram que tal procedimento é limitado nas empresas entrevistadas, além da execução de um PDCA formalmente limitado, as empresas não realizam pesquisas de satisfação após entrega da obra (apenas duas das seis empresas realizam tal pesquisa) e em outro processo de melhoria contínua, *benchmark*, também é realizado por apenas duas das seis empresas pesquisadas.

Nesta pesquisa através das respostas aos questionamentos 2.7, 2.8 e 2.9 fica confirmado que o processo de melhoria ocorre geralmente apenas pelo acúmulo de experiência dos administradores na execução das obras. A falta de formalização no processo formal de melhoria contínua (existente no *lean production*) ocasiona a situação de que caso o administrador principal não se lembre de uma falha ocorrida na execução do processo produtivo ou não acompanhou esta falha, está ocorrerá novamente em uma próxima oportunidade em que o processo for realizado, não gerando assim a melhoria contínua no processo produtivo da empresa.

A resposta à pergunta 2.10 (**Apêndice B**), que trata sobre uma escolha entre uma oportunidade de negócio e o planejamento da obra, quatro das seis empresas pesquisadas afirmam que transportam o máximo de materiais (limitados pelo recurso financeiro disponível) para o canteiro de obras para a execução dos serviços. Para estes administradores é inviável trabalhar no interior do Amazonas com estoques baixos devido à logística da região, a qualidade e quantidade dos fornecedores de insumos e a possibilidade de que o processo produtivo pare no interior do Amazonas pela falta de materiais. Os quatro administradores que adotam este procedimento citam que podem obter até descontos de seus fornecedores ao



efetuar compras em escala de insumos para a obra e também descontos no envio de grandes carregamentos para o interior do estado do Amazonas, fato que compensa os riscos com o envio de grandes quantidades de materiais para estas regiões. A **Figura 20** mostra graficamente as porcentagens das empresas que optam pelo transporte de materiais no limite de seu recurso financeiro em comparação a aquelas que optam pelo atendimento do projeto de médio prazo. Ballestero-Alvarez (2012), Bernardes (2003), Slack *et al.* (2010) entre outros em suas abordagens sobre o *Lean Thinking* deve estar com um estoque baixo para evitar principalmente gastos com estes e tornar mais simples o reconhecimento de falhas no processo produtivo. Desta forma a presença de estoque torna-se o principal fator de discordância entre a forma de administração de um canteiro de obras no interior do estado do Amazonas e este tipo de filosofia.



**Figura 20** - Forma de Transporte de materiais/insumos para o interior do estado do Amazonas

Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa realizada.

Na próxima abordagem desta pesquisa, organização, a resposta às questões 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 (**Apêndice B**), no qual verifica a importância da organização no canteiro de obras, reduções de tempo de movimentação, análise de *layout* do canteiro e organização de documentações da obra, todas as empresas da pesquisa estão em sintonia com a filosofia *Lean* neste aspecto, através de análise dos layouts da obra, proximidades e sequenciamento dos maquinários na execução dos serviços (conforme cita Slack *et al.* (2010)) e organização de documentos sequencialmente conforme o contrato.

Quanto à resposta a questão 3.5 (**Apêndice B**), que trata da adoção do 5S ou *Housekeeping* por parte das empresas pesquisadas, este verificou que nenhuma empresa realiza o 5S na no

canteiro de obras, apenas procedimentos similares não podendo nem ser considerado como um *Housekeeping*. Estudos como o de Gonzalez e Jungles (2003) mostram que a adoção de um procedimento 5S pode auxiliar muito na agilidade e qualidade de trabalho dos serviços dentro de um canteiro de obras.

Quanto à resposta a questão 3.6 (**Apêndice B**), que trata da distribuição de tarefas e designação de responsabilidades na obra, os administradores, de forma geral, estabelecem o planejamento da obra (inclusive colocando o cronograma físico impresso em grande escala dentro do canteiro de obras), e atribuem a responsabilidade pelo cumprimento do cronograma ao engenheiro civil residente na obra. A empresa C realiza reuniões diárias no canteiro de obras para o estabelecimento das metas de trabalho no dia. As demais empresas realizam reuniões semanais ou mensais.

No que tange o quesito controle, função do conceito de administração, em resposta a questão 4.1 e 4.3 (**Apêndice B**), que trata de procedimentos para a verificação da qualidade dos serviços executados, todas afirmam a verificação da qualidade contínua dos serviços executados em atendimento ao projeto básico.

Quanto à resposta a pergunta 4.2 (**Apêndice B**), que trata do controle de estoques na obra, todas as empresas afirmam fazer controle nos estoques da obra sob a responsabilidade do almoxarife da obra. Destaque para as **Empresas B e E**, que possuem a certificação PBQP-H, um processo de controle formalizado mais eficiente para o atendimento às exigências dessa certificação.

Quanto à resposta a pergunta 4.4 (**Apêndice B**), sobre a padronização dos serviços no canteiro de obras, os administradores afirmam buscar tal procedimento, mesmo perante as características inerentes a cada serviço no canteiro de obras. Em razão da grande variabilidade de serviços executados no canteiro de obras, o procedimento de padronização é bastante difícil.

Quanto à resposta as perguntas 4.5 e 4.6 (**Apêndice B**), se a empresa adota procedimentos de controle de tempo dos serviços executados, conforme abordado por Slack *et al.* (2010), as empresas não fazem tal procedimento, estimam o tempo de execução dos serviços com base na experiência e no cronograma físico-financeiro que também é a forma de verificar o cumprimento das metas do planejamento.

Quanto à resposta a pergunta 4.7 (**Apêndice B**), no qual indaga se a empresa possui procedimentos para o recebimento da qualidade dos materiais no canteiro de obras, todas as empresas afirmam que capacitam o almoxarife para o recebimento de materiais na obra. Destaque, mais uma vez, para as empresas B e E, que possuem certificação PBQP-H, onde

estas afirmam ter procedimentos formais, de acordo com esta certificação, para o recebimento de máquinas e equipamentos na obra. Os engenheiros civis das empresas A e C afirmam que, em obras no interior do estado do Amazonas, a verificação da qualidade e quantidade de materiais deve ocorrer também na chegada do material/equipamento na balsa (que fará o transporte deste para a região requerida), na saída da balsa (chegada no porto do local da obra) e na chegada no canteiro de obras. Este procedimento visa minimizar problemas com furtos destes insumos no transporte deste para regiões afastadas da capital do estado.

Quanto à resposta a pergunta 4.8 (**Apêndice B**), que trata dos serviços terceirizados, a **empresa A** afirma minimizar ao máximo a presença destes em suas obras, as **empresas B e E** (que possuem certificação PBQP-H) solicitam o preenchimento de fichas de controle de andamento dos serviços para as empresas terceirizadas. As **empresas C, D e F** buscam cobrar a dos responsáveis pelas empresas terceirizadas a entrega dos serviços na data e prazos estabelecidos em contratos entre as partes.

Quanto à resposta a pergunta 4.9 (**Apêndice B**), que trata da capacitação dos funcionários para utilização e manutenção de máquinas e equipamentos, conforme a prática do MPT na filosofia *Lean* (BALLESTERO-ALVAREZ, 2012). As empresas afirmam que buscam capacitar quando possível os seus encarregados para tal, contudo o processo é bastante dificultado devido à ausência de capacitação e mão de obra no interior do estado do Amazonas e do grande *turnover* (rotatividade) de funcionários no canteiro de obras.

Na resposta ao questionamento 4.10 (**Apêndice B**), que trata de procedimentos para a busca e a prevenção de erros e falhas na entrega de serviços no canteiro de obras, todas as empresas afirmam buscar minimizar as falhas na entrega dos serviços no canteiro de obras. Destaque para o procedimento da empresa C, que possui dois sócios engenheiros civis, onde estes, no momento da entrega de suas obras, revezam-se na inspeção final dos serviços. Assim uma eventual falha que tenha passada despercebida pelo engenheiro principal pode ser detectada por seu sócio. Este procedimento minimiza a possibilidade de entrega de serviços mal executados para o cliente final

Na resposta ao questionamento 4.11 (**Apêndice B**), que trata de procedimentos para minimizar o desperdício no canteiro de obras, evidencia outro exemplo da falta de um processo de melhoria contínua na administração das empresas pesquisadas que é a forma como estas lidam com o desperdício no canteiro de obras. Para os administradores lidar com mão de obra de baixa instrução e com inevitáveis perdas dentro do processo produtivo das obras torna muito difícil reduzir estas perdas ou desperdícios de material no canteiro de obras. Nesse sentido, não é encontrada a conscientização da filosofia *lean* nos administradores de

obras e nos colaboradores da base para a redução ao máximo de desperdícios no canteiro de obras.

Em geral, para os administradores das obras, se o desperdício no canteiro está dentro de uma margem de perda constante em seus orçamentos, não há o porquê atuar na redução deste item, não buscando uma melhoria contínua. Portanto falta aos administradores buscar o “zero desperdício” na obra, como base do *Lean Thinking*, geralmente deixando de obter um aumento de sua produtividade na obra.

No que tange a função direção do conceito de administração, quanto à resposta a questão 5.1 (**Apêndice B**), no que tange a importância da liderança na obra, todos os administradores observam a importância da liderança de maneira similar aos conceitos verificados na bibliografia especializada, buscando exercer a liderança de forma disciplinada, equilibrada, com respeito ao funcionário.

Quanto à resposta às questões 5.2 e 5.3 (**Apêndice B**), sobre a capacitação dos gestores e funcionários das obras, o pesquisador verificou que, os administradores possuem tendência a buscarem especializações, treinamentos, cursos de capacitação para melhorar a produtividade da administração de suas empresas e, da mesma forma que o treinamento para a utilização de máquinas e equipamentos questão 4.2 (**Apêndice B**), possuem dificuldades em capacitar os funcionários encarregados dos serviços. Todavia, mais uma vez, a rotatividade dos funcionários dificulta a eficiência deste procedimento.

Na resposta ao questionamento 5.5 (**Apêndice B**), que trata dos problemas com alcoolismo e drogas nos operários do interior do Amazonas, todos os administradores foram unânimes em afirmar que a liderança com respeito, equilíbrio e disciplina, com o afastamento do funcionário do dia de atividades (em caso de apresentar qualquer sintoma destes problemas) é a melhor maneira de lidar com este problema. A empresa C busca, em reuniões diárias para a distribuição de atividades da obra, conversar e orientar sobre esses problemas, onde inclusive leva profissionais de saúde para o canteiro para as devidas orientações sobre o assunto.

Na resposta ao questionamento 5.6 (**Apêndice B**), que aborda sobre o administrador ouvir um funcionário para a tomada de decisão no canteiro de obra, os administradores afirmam que, dependendo da situação, ouvem os operários para a condução da obra. Contudo, seguindo a tendência centralizadora da maioria das empresas, a última decisão é sempre do administrador majoritário.

Quanto à análise do Índice de Desempenho da Produção de Gosch e Cardoso (2012) utilizado nesta pesquisa, este se mostrou parcialmente satisfatório no que era pretendido na comparação do desempenho nas empresas realizado neste trabalho. O índice idealizado por Gosch e

Cardoso (2012) foi desenvolvido para a comparação de empresas na região sul e sudeste do país e com contratação privada, ou seja, sem os critérios impostos pela lei 8.666/93.

Um exemplo de inadequação do IDP de Gosch e Cardoso (2012) no caso do universo desta pesquisa, se refere as alterações impostas à planilha orçamentária da obra afetam o IDP das empresas. No regime imposto pela Lei 8.666/93, a administração pública é responsável pela alteração do valor da obra através do acréscimo de serviços não sendo de responsabilidade da contratada a imputação de baixa de seu desempenho por conta disto. Todavia, esta parcela do índice pode simbolizar a falta de uma análise previa das empresas (na fase da licitação da obra) no projeto básico para detectar possíveis falhas na elaboração do mesmo.

Outro fator relevante é a região amazônica, fatores como distância de municípios tão dependentes da capital do Amazonas e características locais de cada município são bastante relevantes para um dinâmico processo construtivo de uma obra, como por exemplo; locais mais próximos de rios como o Campus Lábrea e Parintins possuem dificuldades com a presença de lençol freático a poucos metros do nível do piso, o município de Tabatinga possui um solo de baixa resistência devendo ser utilizadas fundações de execução mais complexa (estacas tipo raiz) e o município de São Gabriel da Cachoeira possui grandes dificuldades de mão de obra para a execução de serviços. Tais peculiaridades precisam ser observadas na elaboração de um índice de desempenho da produção de empresas que executam obras no interior do estado do Amazonas através de licitação.

Nesta pesquisa, os melhores índices de desempenho da produção obtidos foram da empresa C que não possui a certificação PBQP-H atualizada, ou seja, não possui os procedimentos formalizados de acompanhamento de serviços, apresentação de relatórios de qualidade etc.

O administrador da empresa C, afirma que os procedimentos exigidos pelo PBQP-H engessam os procedimentos dentro da empresa, aumentam custos de produção e dificultando a rápida tomada de decisão. O administrador da empresa C cita que um procedimento mais formalizado pode ser justificado em obras de porte mais pesado e com processo construtivo mais complexo. Outro fato a ser verificado é que a empresa realizou a obra nas proximidades na cidade de Manaus (Presidente Figueiredo), o que poderia beneficiar a mesma na condução da obra.

## 5 CONCLUSÕES

Desta forma pode-se concluir que dentre as principais causas para o atraso de obras e serviços de engenharia no interior de estado do Amazonas estão o projeto básico da administração que precisa, na maioria das vezes, ser adequado durante o andamento da obra; a logística dos materiais e equipamentos necessários a execução da obra; a falta de mão de obra qualificada para a execução de serviços específicos no interior do Amazonas; problemas com atraso de pagamentos das empresas; a falta de adoção de processos de melhoria contínua mais formalizados entre as empresas de construção civil no interior do Amazonas; e falta de um *Lean Thinking* na implementação de novas técnicas construtivas e redução ao máximo de desperdícios na obra bem como a melhoria no Planejamento e Controle do Processo (PCP) na construção civil exercido pelas empresas que não possuem o PBQP-H.

Entre os principais procedimentos destacados que as empresas utilizam para a administração de obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas estão:

- a) Análise detalhada de projeto e orçamento antes do início da obra (ou antes da licitação) na busca de inconsistências no projeto de longo prazo da administração, o que pode ocasionar economia de tempo na antecipação de soluções para estas falhas;
- b) Elaboração de planejamento de médio e curto prazo fundamentado principalmente na experiência dos gestores na obra, no conhecimento da produtividade de serviços a serem executados e na elaboração de cronograma físico-financeiro detalhado que norteará o acompanhamento dos serviços;
- c) Trabalhar com grandes estoques de materiais no interior do Amazonas. A economia no transporte em grandes quantidades para o interior do Amazonas, a redução do custo na compra em escala e a segurança para que a produção não pare, superam problemas ocasionados por grandes estoques como: roubo, alocar no canteiro materiais em grandes quantidades e desperdícios ocasionais ocorridos por esta opção de compra;
- d) Envio do *Staff* da obra (engenheiro civil, mestre de obras e almoxarife) com pessoas de confiança do administrador fazendo o controle da qualidade dos serviços e procedimentos na obra bem como o controle de estoques sendo por estes serviços responsáveis;
- e) Reuniões diárias antes da realização de serviços para instruções, designação de responsabilidades, separação de equipamentos e materiais para a execução de serviços forma considerados nesta pesquisa mais eficientes que reuniões mensais ou quinzenais;
- f) Treinamento de colaboradores da base (colaboradores da empresa) para a execução de serviços básicos proporciona melhor qualidade na execução dos mesmos na obra e menor

desperdício de materiais. A flexibilidade do colaborador nas atividades inerentes a obra também é interessante para evitar interrupções de serviços da obra;

g) Organização do canteiro de obras, sendo fundamental para a diminuição de perdas de materiais (roubos), agilidade no uso de equipamentos, segurança dos funcionários e higiene do canteiro para fiscalização externa. A organização documental da empresa garante que processos sejam agilizados, a conformidade legal para a contratação dos colaboradores e pagamento dos impostos necessários ao bom funcionamento da empresa;

h) Controle detalhado de custos, preferencialmente com a utilização de *softwares* específicos, e o controle do cronograma físico-financeiro da obra é a melhor opção para o cumprimento dos prazos na obra.

Quanto à direção no canteiro de obras, existe a convergência entre os administradores das empresas pesquisadas a direção deve ser feita através de uma liderança firme, equilibrada, com respeito ao funcionário e disciplina. A disciplina dos líderes mantém o rigor na condução de problemas com a mão de obra no interior do Amazonas como: o alcoolismo, drogas e faltas no trabalho. A motivação é predominantemente através de compensação com a produtividade no trabalho.

Quanto às técnicas que poderiam ser implementadas dentro da administração de obras e serviços de engenharia no interior do estado do Amazonas podem ser destacados:

a) Utilizar os princípios de missão, objetivos e metas da organização, como sugere Peter Drucker para que a organização tenha sucesso, buscando outras formas de motivação complementares ao financeiro citado pelos administradores;

b) Formalização de procedimentos construtivos, conforme exigência do PBQP-H para a execução de serviços. Embora a empresa tenha que investir tempo e dinheiro para esta atividade, a padronização de procedimentos é fator importante para a qualidade e controle na execução dos serviços;

c) Utilização do 5S no canteiro de obras, algumas pesquisas realizadas no meio científico verificam que a adoção deste procedimento no canteiro de obras, embora tome tempo para total implementação pode trazer bons retornos à administração da obra.

d) Adoção no *Lean Thinking* por parte dos gestores principalmente no que tange a redução de perdas no canteiro de obras, melhoria contínua e redução de parcelas que não agregam valor ao processo (movimentações, estoques etc);

Como oportunidade para estudos futuros pode-se destacar: a implementação do conceito *Lean* para melhoria contínua das empresas, o desenvolvimento de nova técnica para o Índice de

Desempenho da Produção para obras e serviços de engenharia executados no interior do Amazonas.

Portanto, cabe salientar que o governo federal através de entidades como IFAM e UFAM busca desenvolver uma região tão inóspita como o interior do estado do Amazonas suprimindo a falta de investimento de anos nesta região. O investimento realizado ainda é incipiente, mas revela grandes potencialidades de desenvolvimento para a região, com a possibilidade de riquezas ainda não descobertas. O baixo investimento realizado pelo governo e entidades particulares ainda inviabiliza a utilização de técnicas construtivas industrializadas principalmente por conta da logística na região e a baixa qualificação da mão de obra local, o que obriga o desenvolvimento de novas técnicas para combater estes desafios. Através do espírito empreendedor e desbravador, empresas de engenharia buscam de forma ousada vencer uma série de desafios para que o desenvolvimento no interior do estado do Amazonas possa acontecer.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, T. **Diretrizes para a Gestão dos Fluxos Físicos em Canteiros de Obras: proposta baseada em Estudo de Caso**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2000. Dissertação de Mestrado.
- AMBROZEWICZ, P. H. L. **Metodologia para capacitação e implantação de gestão da qualidade em escala nacional para profissionais e construtora baseada no PBQP-H e em Educação à Distância**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2003. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção.
- ASSIS, M. C. D. **Metodologia do Trabalho Científico**. João Pessoa: UFJP, 2009? 48 p. Disponível em: <[http://portal.virtual.ufpb.br/biblioteca-virtual/files/pub\\_1291081139.pdf](http://portal.virtual.ufpb.br/biblioteca-virtual/files/pub_1291081139.pdf)>. Acesso em: 24 setembro 2012.
- BALLARD, G. **Lookahead Planning: The Missing Link in Production Control**. 5<sup>o</sup> Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Queensland: Gold Coast. 1997. p. 13-25.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. **Shielding production: An Essential Step in Production Control**. Universidade da Califórnia. [S.l.]. 1997a. *Construction Engineering and Management Program, Department of Civil and Environmental Engineering*.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. **Implementing Lean Construction: Improving Downstream Performance**. ALARCÓN, L. (ed.). *Lean Construction*, Rotterdam, p. 111-125, 1997b.
- BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. **Gestão de Qualidade, Produção e Operações**. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BARTEZZAGHI, E. **The Evolution of Production Models: Is a New Paradigm Emerging?** *International Journal of Operations & Production Management*, v. 19, n. 2, p. 229-250, 1999.
- BASTOS, M. D. P. R. **O Balanced Scorecard aplicado ao Ensino Superior: O caso do ISCAA**. Aveiro: Universidade de Aveiro - Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território, 2012. Projeto de investigação para cumprimento dos requisitos para à obtenção do grau de mestre em administração e gestão pública.
- BERNARDES, M. M. E. S. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. 1<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- BETHLEM, A. **Estratégia Empresarial - conceitos, processos e administração estratégica**. 5<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

BRASIL. Código Civil. **Série fontes de referência. Legislação**, Brasília, 2002. ISSN 85-7365-204-7. 342 p.

BRASIL. Lei 8.666 - 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Legislação: Sistema Confea/CREA, Licitação e Contratação, Obras e Serviços de Engenharia**, 2009.

BRASIL. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. **Ministério das Cidades**, 2013. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/pbqp\\_apresentacao.php](http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/pbqp_apresentacao.php)>. Acesso em: 05 Junho 2013.

BRÄUNERT, R. D. O. F. **Como Licitar Obras e Serviços de Engenharia: Leis 5194/66 e N.º 6496/77, Resoluções e Normatizações do CONFEA, Súmulas, decisões e Acórdãos do TCU**. 1ª. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2009.

CARVALHO, M. **Método de Intervenção no Processo de Programação de Recursos de Empresas de pequeno porte através do seu Sistema de Informação: proposta baseada em Estudo de Caso**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 1998. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Dissertação de Mestrado.

CHIAVENATO, I. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Makron Books, 1993.

CHOO, H.; TOMMELEIN, I. D.; BALLARD, G. *WordPlan: Constraint-Based Database for Work Package Scheduling*. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 125, n. 3, p. 131-136, Maio-Junho 1999.

COLLINS, J. C. **Empresas Feitas para Vencer**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

COLLINS, J. C.; PORRAS, J. I. Construindo a visão da empresa. **HSM Management**, São Paulo, v. 2, n. 7, p. 32-42, mar/abr 1998.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção. MRP II / ERP - Conceitos, uso e Implantação**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CROOM, S. *Topic issues and methodological concerns for operations management research*. Eden Doctoral Seminar on Research Methodology in Operations Management. Bruxelas: [s.n.]. 2005.

CROSS, K. F.; LYNCH, R. L. *The SMART way to define and sustain success*. **National Productivity Review: The Journal of Productivity Management**, New York, v. 8, n. 1, p. 23-33, 1989.

- DRUCKER, P. F. **O melhor de Peter Drucker: A Administração**. 1ª. ed. São Paulo: Nobel, v. I, 2001.
- EALES-WHITE, R. **O Líder Eficaz**. Tradução de Henrique Amat Rego Monteiro. 3ª. ed. São Paulo: Clio, 2006.
- ESTÁCIO, S. N. et al. Gestão de Pessoas a partir do Diagnóstico de Recursos Humanos. **Revista Caminhos**, Rio do Sul, v. 1, n. 9, p. 171-194, Janeiro/Dezembro 2008. ISSN 1678-8990.
- FEIGENBAUN, A. V. **Controle da Qualidade Total**. São Paulo: McGraw-Hill, v. 4, 1994.
- FERREIRA JÚNIOR, R. R. **Gestão - Introdução, Princípios e Fundamentos**. 1ª. ed. Montes Claros: e-Tec Brasil/Unimontes, 2010. 76 p.
- FORMOSO, C. *A Knowledge Based Framework for Planning house Building Projects*. University of Salford - Department of Quantity and Building Surveying. Salford. 1991. Tese de Doutorado.
- FORMOSO, C. et al. **Termo de Referência para o Planejamento e Controle da produção em Empresas Construtoras**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 1999. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC).
- FORMOSO, C. T. *The new operations management paradigm*. Porto Alegre: NORIE-UFRGS, 2000. Texto para discussão.
- FORZA, C. *Survey research in operations management: a process-based perspective*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, p. 152-194, 2002.
- GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S.; CROWE, T. J. *An Integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness*. **International Journal of Production Economics**, Amsterdam, v. 48, n. 3, p. 207-225, Fevereiro 1997.
- GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção - Mais do que simplesmente just-in-time**. Caxias do Sul: Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1996.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GOMES, A. P. S. **O papel do Balanced Scorecard na avaliação de desempenho do sistema policial português**. Minho: Escola de Economia e Gestão da Universidade de Minho, 2006. Tese de Mestrado em Contabilidade e Auditoria.
- GONZALEZ, E. F.; JUNGLES, A. E. O 5S como ferramenta de qualidade em células de produção em canteiro de obras. **III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia na Construção**, São Paulo, 16 a 19 Setembro 2003.

- GOSCH, S. S.; CARDOSO, F. F. Medição de indicadores na produção de obras de edificações residenciais. **Téchne - a revista do engenheiro civil**, São Paulo, n. 182, p. 70-73, Maio 2012. ISSN 0104-1053.
- GREIF, M. **The Visual Factory. Building Participation Through Shared Information**. USA: Productivity Press, 1991.
- GUIA PMBOK. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. 3ª. ed. USA: *Project Management Institute, Inc*, 2004.
- HARBOUR, J. L. **The basics of performance measure**. New York: Quality Resources, 1997.
- HERRERA, W. Artigos.com. **Missão, Visão e Objetivos**, 2006. Disponível em: <<http://www.artigos.com/artigos/sociais/administracao/missao,-visao-e-objetivos-970/artigo/>>. Acesso em: 24 outubro 2011.
- HRONEC, S. M. **Sinais Vitais: usando medidas do desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa**. São Paulo : Makron Books, 1994.
- IFAM. A Instituição. **Instituto Federal do Amazonas**, 2013. Disponível em: <<http://www.ifam.edu.br/portal/ifam/a-instituicao>>. Acesso em: 15 Abril 2013.
- IMAI, M. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. 5ª. ed. São Paulo: IMAM, 1994.
- JOHN, V. M.; CSILLAG, D. **Análise das práticas da construção Sustentável na América Latina**. XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. Florianópolis: [s.n.]. 2006.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: Balanced Scorecard**. 10ª. ed. São Paulo: Campus, 1997.
- KAPLAN, R.; NORTON, D. The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance. **Havard Business Review**, Bonston, v. 70, n. 1, p. 71-79, Jan-Fev 1992.
- KONCHINSKI, V. Governo Adia entrega de metade das obras da Copa após balanço. **Uol Copa**, 03 Janeiro 2013. Disponível em: <<http://copadomundo.uol.com.br/noticias/redacao/2013/01/03/governo-adia-entrega-de-metade-das-obras-para-a-copa-do-mundo-apos-fazer-balanco-dos-projetos.htm>>. Acesso em: 2013 junho 05.
- KOSKELA, L. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Filand: CIFE, 1992. Technical Report.
- KRAFCIK, J. F. **Triumph of the Lean Production Sytem. Sloan managemente Review**, Fall 1988.
- KWASNICKA, E. L. **Introdução à Administração**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

- LACOMBE, F. J. M.; HEILBORN, G. L. J. **Administração: Princípios e Tendências**. 1ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. ISBN 85-02-03788-9.
- LAUFER, A. **Simultaneous Management**. United States: AMACOM, 1997.
- LAUFER, A.; HOWELL, G. Construction Planning: revising the Paradigm. **Project Management journal**, London, v. 24, n. 3, p. 23-33, Setembro 1993.
- LAUFER, A.; TUCKER, R. L. *Is Construction Planning Really Doing Its Job? A Critical Examination of Focus, Role and Process*. **Construction Management and Economics**, Londres, v. 5, n. 3, p. 243-266, Maio 1987.
- LEAN CONSTRUCTION GROUP. *Lean Construction Institute. Lean Construction Institute - Transforming design and construction*, 2013. Disponível em: <<http://www.leanconstruction.org/>>. Acesso em: 05 junho 2013.
- LOPES, A. C. et al. Organizar - O Primeiro Passo para o Controle Empresarial. **Revista Ciências Empresariais**, v. II, n. 3, Ago/Dez 2008.
- LYNCH, R. L.; CROSS, K. F. **Measure up: Yardsticks for Continuous Improvement**. 2ª. ed. Cambridge: Blackwell business, 1995.
- MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1ª. ed. São Paulo: Pini, 2010. ISBN 9878-85-7266-223-9.
- MEGGINSON, L. C.; MOSLEY, D. C.; PIETRI, P. H. J. **Administração: conceitos e aplicação**. São Paulo: Harbra, 1998.
- MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- MIRANDA, L. C.; AZEVEDO, S. G. **Indicadores de Desempenho Gerencial mais utilizados pelos empresários: Estudo comparativo Brasil-Protugal**. Anais 24º Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração. Florianópolis: Anais Eletrônicos. 2000.
- MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção**. São Paulo: IMAM, 1984.
- NASCIMENTO, M. M. R. **Análise Ambiental: fator de sucesso na gestão estratégica empresarial**. Esab. Vila Velha. 2006. Artigo para qualificação plena no curso de Administração Financeira.
- NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Compreendendo o Processo Gerencial**. Instituto Federal do Amazonas. Manaus. 2011. encontrado no sítio: [http://www.ifam.edu.br/cms/images/stories/arquivos/planej\\_estrategico/processo\\_gerencial.pdf](http://www.ifam.edu.br/cms/images/stories/arquivos/planej_estrategico/processo_gerencial.pdf).

- NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual de Redação para Trabalhos Acadêmicos:** Position paper, ensaios teóricos, ensaios científicos e questões discursivas. 1ª. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- NAVARRO, G. P. **Proposta de um sistema de indicadores de desempenho para a gestão da produção em empreendimentos de edificações residenciais.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do sul, 2005. Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de mestre em engenharia.
- NEIVA, A. A. V.; CAMACHO, S. M. D. G. **Controles Internos na Etapa de Elaboração de Projeto Básico no sistema de Produção de Obras Públicas.** XI Simpósio Nacional de Auditorias Públicas - XI SINAOP. João Pessoa: Controladoria Geral do Estado da Paraíba. 2006.
- NUNES, J. M. D. B.; MACHADO FILHO, E. C.; SILVA, G. G. D. **Manual de Orientações para a execução e Fiscalização de Obras Públicas.** Controladoria-Geral do Estado do Piauí. Teresina, p. 14. 2011.
- OHNO, T. **O sistema toyota de produção:** além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1988.
- OLIVEIRA, D. D. P. R. D. **Planejamento Estratégico:** conceitos, metodologia e práticas. 12. ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- PADOVESE, J. **Contabilidade Gerencial.** São Paulo: Atlas, 1996.
- PAGNONCELLI, D.; VASCONCELOS FILHO, P. **Sucesso Empresarial Planejado.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.
- PARO, V. H. **Administração escolar:** introdução crítica. 16ª. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- PEINADO, J.; ALEXANDRE, R. G. **Administração da Produção:** Operações Industriais e de Serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.
- PERES, A. M.; CIAMPONE, M. H. T. Gerência e Competências Gerais do Enfermeiro. **Texto e Contexto Enfermagem,** Florianópolis, n. 15, p. 492-499, Julho-Setembro 2006.
- PICCHI, F. **Sistemas de Qualidade: uso em Empresas de Construção.** Escola Politécnica da USP. São Paulo. 1993. Tese de Doutorado.
- PONDER, R. D. **Liderança Passo a Passo.** Tradução de Maria Lúcia Rosa. São Paulo: M. Books do Brasil, 2010. ISBN 978-85-7680-073-6.
- QUEIROZ, M. N. D. **Programação e Controle de Obras.** 1ª. ed. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2007. Notas de aula da Disciplina Programação e Controle de Obras.

- REIS, A. D. C. **A Controladoria e as Novas Técnicas de Informações Gerenciais**. Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro. 2004. Monografia de conclusão do curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" em docência do ensino superior.
- RIBEIRO, H. **A Bíblia do 5S - Da Implantação à Execução**. Salvador: Casa da Qualidade, 2006. ISBN 85-85651-87-3.
- RODRIGUES, J. J. M. **Avaliação do Desempenho das Organizações**. Lisboa: Escolar Editora, 2010. ISBN 9789725922910.
- RUTHES, R. M.; CUNHA, I. C. K. O. Os Desafios da Administração Hospitalar na Atualidade. **Revista Administração em Saúde**, São Paulo, v. 9, n. 36, p. 92-102, Julho-Setembro 2007.
- SANTI, A. D. Como Tomar Decisões. **Revista Superinteressante**, n. 295, p. 58-67, Setembro 2011.
- SANTOS, A. *Application of Production Management Flow Principles in Construction Sites*. Salford: University of Salford, 1999. Tese de doutorado.
- SHAPIRA, A.; LAUFER, A. *Evolution of Involvement and Effort in Construction Planning throughout project Life*. **International Journal of Project Management**, New York, v. 11, n. 3, Agosto 1993.
- SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. Tradução de Eduardo Schaen. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996. ISBN 978-85-7307-169-6.
- SILVA, W. M. D.; PONTUAL, L. O. Diversificação de Fornecedores e Desempenho Financeiro: Um estudo empírico com indústrias brasileiras. **Revista Eletrônica de Administração - REAd**, Porto Alegre, v. 11, n. 43, jan-fev 2005.
- SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. 1º. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- SODRÉ, U. Ensino Fundamental: Divisão Proporcional. **Matemática Essencial - Ensino: Fundamental, Médio e Superior**, 2005. Disponível em: <<http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/fundam/razoes/divprop.htm>>. Acesso em: 13 Julho 2013.
- SOUSA, R. *Case research in operations management*. Eden Doctoral Seminar on Research methodology in Operations Management. Bruxelas: [s.n.]. 2005.
- SYAL, M. G. et al. *Construction Project Planning Model for Small-Medium Builders*. **Journal of Construction Engineering and Management**, Nova York, v. 118, n. 4, p. 651-666, Dezembro 1992.
- TCE-RJ. Debate sobre projeto básico de obras públicas reuniu 250 pessoas no TCE. **Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro**, 10 Setembro 2013. Disponível em:

<[http://www.tce.rj.gov.br/web/guest/todas-noticias/-/asset\\_publisher/Q3GZ3KNHPPMb/content/debate-sobre-projeto-basico-de-obras-publicas-reuniu-250-pessoas-no-tce;jsessionid=5141A9206EDFF4E085594E3063502C96.jvm1](http://www.tce.rj.gov.br/web/guest/todas-noticias/-/asset_publisher/Q3GZ3KNHPPMb/content/debate-sobre-projeto-basico-de-obras-publicas-reuniu-250-pessoas-no-tce;jsessionid=5141A9206EDFF4E085594E3063502C96.jvm1)>.

Acesso em: 25 Setembro 2013.

TOMMELEIN, I. D. *Pull-Driven Scheduling for Pipe-Spool Installation: Simulation of Lean Construction Technique*. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 124, n. 4, p. 279-288, Julho/Agosto 1998.

TOMMELEIN, I. D.; BALLARD, G. *Look-Ahead Planning: Screening and Pulling*. 2º *Seminário Internacional sobre Lean Construction*. São Paulo: A.S.I. Conte, Logical Systems. 1997. p. 20-21.

VAN MAANEN, J. *Reclaiming qualitative methods for organization research*. *Administrative Science Quarterly*, v. 24, p. 520-526, dez 1979.

VERSIGNASSI, A.; DEURSEN, F. V. Por que tudo custa tão caro no Brasil. *Superinteressante*, São Paulo, n. 317, p. 50-60, Abril 2013. ISSN 0104-1789.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, T. *A Máquina que Mudou o Mundo*. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Campus Ltda, 1992.

YIN, S. Y. L.; TSERNG, H. P.; TSAI, M. D. *A model of integrating the cycle of construction knowledge flows: Lessons learned in Taiwan*. *Automation in Construction*, v. 17, n. 5, p. 536-549, Julho 2008.



**APÊNDICE A – Modelo do Questionário de avaliação para os servidores do IFAM.**



**UFAM**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr. (a), para participar do Projeto de Pesquisa: **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS**, que será realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos *Campi* do interior do estado do Amazonas, nos municípios de: Coari, Lábrea, Tabatinga, Maués, Presidente Figueiredo, Parintins e São Gabriel da Cachoeira e pretende Analisar a Qualidade dos serviços de engenharia executados por construtoras nestes municípios elencando as melhores técnicas de administração/gestão empregadas pelas empresas possibilitando a aplicação destas técnicas em futuras obras no interior do Amazonas. Esta pesquisa é realizada pelo servidor Péricles Teixeira Veiga sob a orientação do professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos. Solicitamos sua colaboração respondendo ao questionário com questões abertas.

Se depois de autorizar e responder os questionários, o(a) Sr.(a), quiser que as suas informações não sejam tabuladas, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independentemente do motivo e sem prejuízo do atendimento que esta recebendo. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não ganhará nada. A sua participação é importante para melhor conhecimento da qualidade dos serviços prestados pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo fone (92) 9623-5810 ou pelo e-mail: pericles@ifam.edu.br, com o orientador Professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos pelo fone (92) 8122-1013, com o programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFAM, av. General Rodrigo Otavio, N° 1.000, Coroado, Manaus-AM, fone (92) 3305-4632, ou também pelo e-mail do secretário Francisco Petrônio – petrosf@ufam.edu.br.

Consentimento Pós Informação

Eu, \_\_\_\_\_ fui informado sobre o que o pesquisador quer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto de pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

- (    ) Aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.  
(    ) Não aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável



**UFAM**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Prezado(a) senhor(a), em referencia a **obra de construção** \_\_\_\_\_  
**no município de** \_\_\_\_\_ realizado pela **empresa**  
\_\_\_\_\_ **Ltda.** responda aos questionamentos  
relacionados a **qualidade da obra**, atribuindo notas de 0 a 10, (sendo **0** para a inteira falta de  
qualidade por parte da construtora no item e **10** para a perfeita qualidade exercida pela  
construtora no item em sua opinião):

1. Quanto à qualidade final dos **serviços executados** (como pintura, pisos, assentamento de esquadrias etc.) e aspectos visuais da obra (segurança da obra, aparecimento de fissuras, beleza da obra etc.), qual a nota você atribui a construtora em tela para a obra citada?

Nota: \_\_\_\_\_

2. Quanto à qualidade dos materiais empregados/utilizados pela construtora na obra (qualidade de tintas, janelas, portas, telhas etc.), qual a nota você atribui a construtora em tela para a obra citada?

Nota: \_\_\_\_\_

3. Quanto à qualidade dos serviços de pós entrega da obra (correção de problemas, auxílio na utilização do empreendimento etc.) e atendimento ao cliente (UFAM), qual a nota você atribui à construtora em tela para a referida obra?

Nota: \_\_\_\_\_

**Média das Notas (some as três notas e divide-se por 3):** \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B – Modelo de questionário aplicado às empresas objeto da pesquisa.**



**FACULDADE DE TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr. (a), para participar do Projeto de Pesquisa: **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS**. Que será realizado em obras executadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos *Campi* do interior do estado do Amazonas, nos municípios de: Coari, Lábrea, Tabatinga, Maués, Presidente Figueiredo, Parintins e São Gabriel da Cachoeira e pretende levantar informações a respeito dos serviços de engenharia executados por construtoras contratadas através de certame licitatório e elencar as melhores técnicas de administração/gestão empregadas possibilitando a aplicação destas técnicas em futuras obras no interior do Amazonas. Esta pesquisa está sendo realizado pelo servidor Péricles Teixeira Veiga sob a orientação do professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos. Solicitamos sua colaboração respondendo ao questionário com questões abertas e fechadas.

Se depois de autorizar e responder os questionários, o(a) Sr.(a), quiser que as suas informações não sejam tabuladas, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independentemente do motivo e sem prejuízo do atendimento que esta recebendo. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não ganhará nada. A sua participação é importante para melhor conhecimento da qualidade dos serviços prestados pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo fone (92) 9623-5810 ou pelo e-mail: pericles@ifam.edu.br, com o orientador Professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos pelo fone (92) 8122-1013, com o programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFAM, av. General Rodrigo Otavio, N° 1.000, Coroado, Manaus-AM, fone (92) 3305-4632, ou também pelo e-mail do secretário Francisco Petrónio – petrosf@ufam.edu.br.

Consentimento Pós Informação

Eu, \_\_\_\_\_ fui informado sobre o que o pesquisador quer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto de pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

- (    ) Aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.  
(    ) Não aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável



UFAM

## QUESTIONÁRIO

### 1. DADOS GERAIS ADMINISTRATIVOS DA EMPRESA

1.1. Qual o nome da empresa, como esta se formou e há quanto tempo?

.

1.2. Quais é o nome do entrevistado, o e-mail para contato e qual a formação profissional do responsável técnico que respondeu a este questionário?

.

1.3. A empresa/organização possui missão, os objetivos e metas? Quais são?

.

1.4. Como são tomadas as decisões dentro da empresa? Quais os fatores que influenciam a tomada de decisão?

.

1.5. Como se desenvolve a comunicação na empresa? Como são passadas as ordens (5W2H)?

.

1.6. Em sua opinião, como pode ser aumentada a produtividade genericamente no canteiro de obras?

.

1.7. A empresa possui alguma certificação de qualidade na produção? (ISO 9000, ISO 14000, ISO 26000 etc.)

.

1.8. Em sua opinião, o que é uma empresa bem sucedida? E empresário bem sucedido?

.

1.9. Como os colaboradores (operários) devem ser administrados? E motivados?

.



1.10. Aplicar os preceitos de segurança no trabalho, para sua empresa, é uma obrigação ou uma necessidade?

.

1.11. Enumere os motivos em ordem crescente, ou seja, 1 para o principal motivo e 6 para o menor motivo) para o atraso de obras e serviços de engenharia públicas no interior do estado do Amazonas.

.

## 2. PLANEJAMENTO

2.1. Com a assinatura do contrato, quais são os primeiros procedimentos de administração da obra a serem executados pela empresa para a execução e cumprimento do cronograma físico-financeiro da obra?

.

2.2. Esta empresa teria condições de planejar e executar obras com sistemas construtivos industrializados como: lajes Steel Deck, instalação de painéis pré-fabricados, etc., em obras civis no interior do estado do Amazonas? Quais são as principais dificuldades para a realização destes tipos de processos construtivos?

.

2.3. A empresa elabora planejamento de médio prazo, ou seja, planejamentos semanais, quinzenais ou mensais na obra e, ainda, verifica o cumprimento deste planejamento? Caso afirmativo, qual é a frequência média de êxito no cumprimento deste planejamento de médio prazo?

.

2.4. Quais os métodos utilizados pela empresa para dimensionar a quantidade de funcionários em cada etapa da obra no canteiro de obras impedindo a ociosidade destes?

.

2.5. A empresa realiza, ao final da obra, uma análise sobre o planejamento efetuado na obra obteve sucesso com a verificação de possibilidades de melhorias para as próximas obras?

.



- 2.6. Como a empresa lida com problemas na obra como a falta de operários para a execução de um serviço? (aplicação de planos contingenciais)
- .
- 2.7. A empresa pratica o PDCA em suas obras? Como?
- .
- 2.8. A empresa realiza *benchmarking* em seus serviços?
- .
- 2.9. A empresa realiza pesquisa de satisfação dos clientes após a conclusão de sua obra?
- .
- 2.10. Para a compra de materiais na obra, a empresa leva em consideração o recurso financeiro disponível ou o planejamento de médio prazo da obra? Por quê?
- .

### 3. ORGANIZAÇÃO

- 3.1. Em sua opinião, qual é a importância de ter organização no canteiro de obras?
- .
- 3.2. Quais os procedimentos que a empresa utiliza para reduzir o tempo movimentações e tempo de espera para a execução de serviços dentro do canteiro de obras?
- .
- 3.3. A empresa realiza análises do layout do canteiro de obras para o início da obra? E o que esta leva em consideração na definição da disposição de materiais e equipamentos?
- .
- 3.4. Como a empresa realiza a organização de documentações da obra?
- .





3.5. A empresa realiza o 5S ou *Housekeeping* em seu canteiro de obras? Caso afirmativo de forma resumida, como?

.

3.6. Como a empresa organiza as atividades que serão executadas em uma semana e como designa responsabilidades sobre estas atividades?

.

#### 4. CONTROLE

4.1. A empresa realiza procedimentos para verificar a qualidade dos serviços executados? Caso afirmativo, quais são estes procedimentos?

.

4.2. A empresa realiza controle de estoques (materiais e equipamentos) na obra? Caso afirmativo, quais são estes procedimentos?

.

4.3. A empresa realiza algum procedimento para verificar se o projeto básico da obra está sendo executado conforme especificações técnicas? Caso afirmativo quais os procedimentos?

.

4.4. A empresa busca executar a padronização de processos para a redução de variabilidade dos serviços? Como?

.

4.5. A empresa faz o controle do tempo de execução de serviços no canteiro de obras? Como este controle é feito? E como a empresa faz para corrigir caso o serviço esteja lento para os padrões da empresa?

.

4.6. Que procedimentos a empresa adota para verificar o cumprimento de metas de seu planejamento?

.



- 4.7. A empresa possui procedimentos para a verificação e recebimento da qualidade de materiais recebimentos do canteiro de obras?
- .
- 4.8. Como a empresa faz o controle de empresas terceirizadas na obra?
- .
- 4.9. A empresa realiza treinamento para a utilização e manutenção de máquinas e equipamentos? Como?
- .
- 4.10. A empresa busca a prevenção de erros e falhas na entrega dos serviços na obra? Como?
- .
- 4.11. A empresa buscar evitar desperdícios no local da obra? Como?
- .

## **5. DIREÇÃO**

- 5.1. Em sua opinião, qual a importância da liderança no canteiro de obras?
- .
- 5.2. O responsável técnico da obra da empresa busca capacitação para aprender de novas formas de gestão da obra? Com que frequência?
- .
- 5.3. A empresa realiza a capacitação de funcionários na obra? Como?
- .
- 5.4. Como a liderança da empresa delega responsabilidades na execução dos serviços na obra? (é dada autonomia ao funcionário operacional ou ao mestre-de-obras) e de que forma? (5W2H)
- .



5.5. Quais os procedimentos que a empresa utiliza para lidar com problemas como o alcoolismo e falta de funcionários em obras realizadas no interior do estado do Amazonas?

.

5.6. O administrador busca ouvir os operários da base para a tomada de decisão no canteiro de obras? Com que frequência?

.

**APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos administradores das empresas pesquisadas.**



**FACULDADE DE TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr. (a), para participar do Projeto de Pesquisa: **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS**. Que será realizado em obras executadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos *Campi* do interior do estado do Amazonas, nos municípios de: Coari, Lábrea, Tabatinga, Maués, Presidente Figueiredo, Parintins e São Gabriel da Cachoeira e pretende levantar informações a respeito dos serviços de engenharia executados por construtoras contratadas através de certame licitatório e elencar as melhores técnicas de administração/gestão empregadas possibilitando a aplicação destas técnicas em futuras obras no interior do Amazonas. Esta pesquisa está sendo realizado pelo servidor Péricles Teixeira Veiga sob a orientação do professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos. Solicitamos sua colaboração respondendo ao questionário com questões abertas e fechadas.

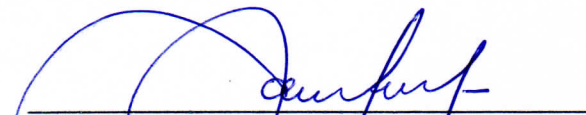
Se depois de autorizar e responder os questionários, o(a) Sr.(a), quiser que as suas informações não sejam tabuladas, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independentemente do motivo e sem prejuízo do atendimento que esta recebendo. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não ganhará nada. A sua participação é importante para melhor conhecimento da qualidade dos serviços prestados pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo fone (92) 9623-5810 ou pelo e-mail: pericles@ifam.edu.br, com o orientador Professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos pelo fone (92) 8122-1013, com o programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFAM, av. General Rodrigo Otavio, Nº 1.000, Coroado, Manaus-AM, fone (92) 3305-4632, ou também pelo e-mail do secretário Francisco Petrônio – petrosf@ufam.edu.br.

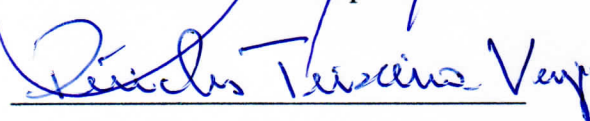
**Consentimento Pós Informação**

Eu, DANIEL HERSON fui informado sobre o que o pesquisador quer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto de pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

- ( ) Aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.  
( ) Não aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.

  
\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

Data: 07 / 06 / 2013

  
\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável





**FACULDADE DE TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr. (a), para participar do Projeto de Pesquisa: **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS**. Que será realizado em obras executadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos *Campi* do interior do estado do Amazonas, nos municípios de: Coari, Lábrea, Tabatinga, Maués, Presidente Figueiredo, Parintins e São Gabriel da Cachoeira e pretende levantar informações a respeito dos serviços de engenharia executados por construtoras contratadas através de certame licitatório e elencar as melhores técnicas de administração/gestão empregadas possibilitando a aplicação destas técnicas em futuras obras no interior do Amazonas. Esta pesquisa está sendo realizado pelo servidor Péricles Teixeira Veiga sob a orientação do professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos. Solicitamos sua colaboração respondendo ao questionário com questões abertas e fechadas.

Se depois de autorizar e responder os questionários, o(a) Sr.(a), quiser que as suas informações não sejam tabuladas, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independentemente do motivo e sem prejuízo do atendimento que esta recebendo. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não ganhará nada. A sua participação é importante para melhor conhecimento da qualidade dos serviços prestados pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo fone (92) 9623-5810 ou pelo e-mail: pericles@ifam.edu.br, com o orientador Professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos pelo fone (92) 8122-1013, com o programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFAM, av. General Rodrigo Otavio, Nº 1.000, Coroado, Manaus-AM, fone (92) 3305-4632, ou também pelo e-mail do secretário Francisco Petrônio – petrosf@ufam.edu.br.

**Consentimento Pós Informação**

Eu, Luiz Henrique S. Azeiteiro fui informado sobre o que o pesquisador quer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto de pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

- (  ) Aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.  
(  ) Não aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.

Luiz Henrique S. Azeiteiro  
Assinatura do Participante

Data: 10 / 06 / 2013

Péricles T. Veiga  
Assinatura do Pesquisador Responsável





FACULDADE DE TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr. (a), para participar do Projeto de Pesquisa: **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS**. Que será realizado em obras executadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos *Campi* do interior do estado do Amazonas, nos municípios de: Coari, Lábrea, Tabatinga, Maués, Presidente Figueiredo, Parintins e São Gabriel da Cachoeira e pretende levantar informações a respeito dos serviços de engenharia executados por construtoras contratadas através de certame licitatório e elencar as melhores técnicas de administração/gestão empregadas possibilitando a aplicação destas técnicas em futuras obras no interior do Amazonas. Esta pesquisa está sendo realizado pelo servidor Péricles Teixeira Veiga sob a orientação do professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos. Solicitamos sua colaboração respondendo ao questionário com questões abertas e fechadas.

Se depois de autorizar e responder os questionários, o(a) Sr.(a), quiser que as suas informações não sejam tabuladas, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independentemente do motivo e sem prejuízo do atendimento que esta recebendo. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não ganhará nada. A sua participação é importante para melhor conhecimento da qualidade dos serviços prestados pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo fone (92) 9623-5810 ou pelo e-mail: pericles@ifam.edu.br, com o orientador Professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos pelo fone (92) 8122-1013, com o programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFAM, av. General Rodrigo Otavio, N° 1.000, Coroado, Manaus-AM, fone (92) 3305-4632, ou também pelo e-mail do secretário Francisco Petrônio – petrosf@ufam.edu.br.

Consentimento Pós Informação

Eu, Gilberto Alves de Deus fui informado sobre o que o pesquisador quer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto de pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

- Aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.  
 Não aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

Data: 06 / 06 / 13





**FACULDADE DE TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr. (a), para participar do Projeto de Pesquisa: **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS**. Que será realizado em obras executadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos *Campi* do interior do estado do Amazonas, nos municípios de: Coari, Lábrea, Tabatinga, Maués, Presidente Figueiredo, Parintins e São Gabriel da Cachoeira e pretende levantar informações a respeito dos serviços de engenharia executados por construtoras contratadas através de certame licitatório e elencar as melhores técnicas de administração/gestão empregadas possibilitando a aplicação destas técnicas em futuras obras no interior do Amazonas. Esta pesquisa está sendo realizado pelo servidor Péricles Teixeira Veiga sob a orientação do professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos. Solicitamos sua colaboração respondendo ao questionário com questões abertas e fechadas.

Se depois de autorizar e responder os questionários, o(a) Sr.(a), quiser que as suas informações não sejam tabuladas, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independentemente do motivo e sem prejuízo do atendimento que esta recebendo. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não ganhará nada. A sua participação é importante para melhor conhecimento da qualidade dos serviços prestados pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo fone (92) 9623-5810 ou pelo e-mail: pericles@ifam.edu.br, com o orientador Professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos pelo fone (92) 8122-1013, com o programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFAM, av. General Rodrigo Otavio, N° 1.000, Coroadó, Manaus-AM, fone (92) 3305-4632, ou também pelo e-mail do secretário Francisco Petrônio - petrosf@ufam.edu.br.

**Consentimento Pós Informação**

Eu, MARCOS ANTONIO MORAES FERREIRA fui informado sobre o que o pesquisador quer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto de pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

- ( ) Aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.  
( ) Não aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.

Assinatura do Participante

Data: 08 / 06 / 2013

Assinatura do Pesquisador Responsável





UFAM

FACULDADE DE TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr. (a), para participar do Projeto de Pesquisa: **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS**. Que será realizado em obras executadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos *Campi* do interior do estado do Amazonas, nos municípios de: Coari, Lábrea, Tabatinga, Maués, Presidente Figueiredo, Parintins e São Gabriel da Cachoeira e pretende levantar informações a respeito dos serviços de engenharia executados por construtoras contratadas através de certame licitatório e elencar as melhores técnicas de administração/gestão empregadas possibilitando a aplicação destas técnicas em futuras obras no interior do Amazonas. Esta pesquisa está sendo realizado pelo servidor Péricles Teixeira Veiga sob a orientação do professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos. Solicitamos sua colaboração respondendo ao questionário com questões abertas e fechadas.

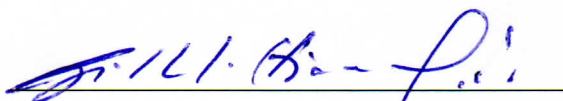
Se depois de autorizar e responder os questionários, o(a) Sr.(a), quiser que as suas informações não sejam tabuladas, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independentemente do motivo e sem prejuízo do atendimento que esta recebendo. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não ganhará nada. A sua participação é importante para melhor conhecimento da qualidade dos serviços prestados pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo fone (92) 9623-5810 ou pelo e-mail: pericles@ifam.edu.br, com o orientador Professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos pelo fone (92) 8122-1013, com o programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFAM, av. General Rodrigo Otavio, Nº 1.000, Coroado, Manaus-AM, fone (92) 3305-4632, ou também pelo e-mail do secretário Francisco Petrônio – petrosf@ufam.edu.br.

Consentimento Pós Informação

Eu, GILBERTO SALUSTIANO DE MORAES E SILVA fui informado sobre o que o pesquisador quer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto de pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

- Aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.  
 Não aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.



Assinatura do Participante

Data: 13 / 06 / 2013



Assinatura do Pesquisador Responsável





**FACULDADE DE TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr. (a), para participar do Projeto de Pesquisa: **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM OBRAS DO IFAM NO INTERIOR DO ESTADO DO AMAZONAS**. Que será realizado em obras executadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos *Campi* do interior do estado do Amazonas, nos municípios de: Coari, Lábrea, Tabatinga, Maués, Presidente Figueiredo, Parintins e São Gabriel da Cachoeira e pretende levantar informações a respeito dos serviços de engenharia executados por construtoras contratadas através de certame licitatório e elencar as melhores técnicas de administração/gestão empregadas possibilitando a aplicação destas técnicas em futuras obras no interior do Amazonas. Esta pesquisa está sendo realizado pelo servidor Péricles Teixeira Veiga sob a orientação do professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos. Solicitamos sua colaboração respondendo ao questionário com questões abertas e fechadas.

Se depois de autorizar e responder os questionários, o(a) Sr.(a), quiser que as suas informações não sejam tabuladas, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independentemente do motivo e sem prejuízo do atendimento que esta recebendo. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não ganhará nada. A sua participação é importante para melhor conhecimento da qualidade dos serviços prestados pelas construtoras vencedoras de certames licitatórios no interior do Amazonas.

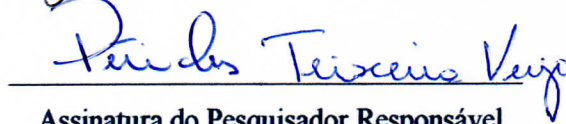
Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo fone (92) 9623-5810 ou pelo e-mail: pericles@ifam.edu.br, com o orientador Professor Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos pelo fone (92) 8122-1013, com o programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFAM, av. General Rodrigo Otavio, N° 1.000, Coroado, Manaus-AM, fone (92) 3305-4632, ou também pelo e-mail do secretário Francisco Petrônio – petrosf@ufam.edu.br.

**Consentimento Pós Informação**

Eu, JOSÉ SPINA fui informado sobre o que o pesquisador quer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto de pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

- (  ) Aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.  
(  ) Não aceita gravar a entrevista, filmar, tirar foto.

  
Assinatura do Participante

  
Assinatura do Pesquisador Responsável

Data: 11/06/2013