

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO ESTRATÉGICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA**

**UMA ANÁLISE DA GESTÃO OPERACIONAL EM UMA MULTINACIONAL DE
ARGAMASSAS INDUSTRIALIZADAS SOB A ÓTICA DOS PRINCÍPIOS LEAN
MANUFACTURING**

MIRIAM ERCELITA BARBOSA

SEROPÉDICA, RJ

2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO ESTRATÉGICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA**

DISSERTAÇÃO

**UMA ANÁLISE DA GESTÃO OPERACIONAL EM UMA MULTINACIONAL DE
ARGAMASSAS INDUSTRIALIZADAS SOB A ÓTICA DOS PRINCÍPIOS LEAN
MANUFACTURING**

MIRIAM ERCELITA BARBOSA

Sob a Orientação Do Professor

Dr. Marcelo Sales Ferreira

SEROPÉDICA, RJ

2017



INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO ESTRATÉGICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA

**UMA ANÁLISE DA GESTÃO OPERACIONAL EM UMA MULTINACIONAL DE
ARGAMASSAS INDUSTRIALIZADAS SOB A ÓTICA DOS PRINCÍPIOS LEAN
MANUFACTURING**

MIRIAM ERCELITA BARBOSA

Sob a Orientação do Professor:

Dr. Marcelo Sales Ferreira

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no curso de Pós-Graduação em Gestão e Estratégia, Área de Concentração em Gestão e Estratégia.

SEROPÉDICA, RJ

Abril de 2017

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B238a BARBOSA, MIRIAM ERCELITA , 1972-
UMA ANÁLISE DA GESTÃO OPERACIONAL EM UMA
MULTINACIONAL DE ARGAMASSAS INDUSTRIALIZADAS SOB A
ÓTICA DOS PRINCÍPIOS LEAN MANUFACTURING / MIRIAM
ERCELITA BARBOSA. - 2017.
112 f.

Orientador: MARCELO SALES FERREIRA .
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, PÓS - GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO,
2017.


1. Lean Manufacturing. 2. Gestão de Operações. 3.
Just in Time. 4. Melhoria Continua. I. FERREIRA ,
MARCELO SALES , 1978-, orient. II Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. PÓS - GRADUAÇÃO EM
ADMINISTRAÇÃO III. Título.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – ICSA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA - MPGE

MIRIAM ERCELITA BARBOSA

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre**, no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Estratégia, na área de concentração em Gestão e Estratégia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 25/04/2017.



Prof. Dr. Gustavo Lopes Olivares
Presidente da Banca
Membro interno
UFRRJ/MPGE



Prof. Dr. Marcelo Sales Ferreira
Orientador
Membro interno
UFRRJ/MPGE



Prof. Dr. Henrique Martins Rocha
Membro externo
UERJ

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecer a DEUS, por me permitir a capacidade e inteligência para trilhar os caminhos do conhecimento.

À minha família, pela compreensão e apoio nos momentos que nos privamos da companhia mútua, em especial ao meu filho Léo, que esteve todo o tempo me incentivando.

Ao Fábio, companheiro querido, que entendeu o meu distanciamento, que me apoiou, me deu sugestões e de tudo fez para me incentivar nos momentos em que mais precisei. Manteve a distância exata e colaborativa, jamais esquecerei.

À turma MPGE 2015, um grupo ímpar, onde construí amigos e dos quais levo mais que boas recordações, levo a gratidão pela ajuda constante.

A todos os professores e, em especial, ao meu orientador, Marcelo Sales, que se posicionou com muita tranquilidade ante a minha impaciência trazendo um equilíbrio importante para que esse trabalho fosse realizado.

Agradecer a direção da Argashow por permitir e viabilizar a pesquisa, a todos os gerentes que responderam ao questionário, aos entrevistados que dispuseram seu tempo para contribuir com o alinhamento dos dados. Obrigada!

Ainda na Argashow, um agradecimento mais que especial à Genival Silva um incentivador constante e Pedro Ghidelli por compartilhar seu conhecimento e me ajudar em tantas etapas desse trabalho. Meu muito obrigada, vocês foram fundamentais.

Enfim, agradecer a cada um que de alguma forma contribuiu para que esse trabalho fosse realizado.

RESUMO

BARBOSA, Mirian Ercelita. **Uma análise da gestão operacional em uma multinacional de argamassas industrializadas sob a ótica dos princípios Lean Manufacturing**. 2017. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

Este trabalho tem como objetivo principal analisar o sistema de gestão de operações de uma empresa de argamassas industrializadas, com múltiplas unidades fabris, sob a ótica da aplicação dos princípios *Lean Manufacturing*. Pretende-se compreender como esses controles estão implantados e se um diagnóstico baseado na estratégia de gestão Lean é capaz de demonstrar oportunidades de melhoria na gestão de *setup* de produção, manutenção produtiva total, produção puxada e fluxo contínuo, integração da cadeia de suprimentos, gerenciamento visual, controle de qualidade, operações padronizadas, melhoria contínua, e flexibilização de mão de obra. Assim, para esse trabalho, a metodologia utilizada foi de caráter descritivo através do estudo de caso, utilizando para coleta e tratamento dos dados questionários aplicados aos gestores das unidades fabris, análise documental, observação participativa da pesquisadora e entrevistas com os gestores regionais. O resultado da pesquisa evidenciou os pontos com oportunidades de melhoria.

Palavras Chaves: Lean Manufacturing. Gestão de Operações. *Just in Time*. Melhoria Contínua.

ABSTRACT

BARBOSA, Mirian Ercelita. **An analysis of operational management in a multinational of industrialized mortars under the Lean Manufacturing principles.** 2017. 110f. Dissertation (Professional Master in Management and Strategy). Institute of Applied Social Sciences, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

The main objective of this work is to analyze the operations management system of an industrial mortars company with multiple manufacturing units from the perspective of applying the Lean Manufacturing principles. It is intended to understand how these controls are deployed and show up if diagnosis based on the Lean management strategy is able to demonstrate opportunities for improvement in the management of production setup, total productive maintenance, pull production and continuous flow, supply chain integration, management visual, quality control, standardized operations, continuous improvement and labor flexibility. Thus, for this work, the methodology used was descriptive through the case study, using data collection and treatment applied to managers of the manufacturing units, documentary analysis, participative observation of the researcher and interviews with regional managers. The result of the survey highlighted the points with improvement opportunities.

Key Words: Lean Manufacturing. Operations Management. Just in time. Continuous improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Casa <i>Lean</i> - adaptado pela autora, baseado em Dennis (2008) e Liker (2005).	19
Figura 2 - Dificuldade implantação <i>Lean</i> - Saurin <i>et al.</i> , 2010.....	23
Figura 3 - Representação Cadeia de Suprimentos -	32
Figura 4 - Diagrama de Trabalho Padronizado, Mariz e Picchi (2013).....	35
Figura 5 - Hierarquia da Cadeia de Suprimentos – desenvolvido pela autora	37
Figura 6 - Possíveis causas para o surgimento dos estoques - Corrêa e Corrêa (2007, p.519).	38
Figura 7 - Sistema de estoque multiestágio - Slack <i>et al.</i> (2002, p.361).....	39
Figura 8 - Esquema de Pesquisa – Desenvolvido pela autora	48
Figura 9 - Visão Geral da Argashow no Brasil – Fonte: dados da pesquisa.....	51
Figura 10 - Construção Preliminar da Pesquisa.....	51
Figura 11 - Resultado Geral por Blocos - Fonte: Dados da Pesquisa	58
Figura 12 - Resultado Geral por Unidade – Fonte: Dados da Pesquisa	59
Figura 13 - Gráfico Resultado por Bloco - Setup de Produção (Fonte: Dados da Pesquisa).....	61
Figura 14 - Gráfico Resultado por Bloco Manutenção – Fonte: Dados de pesquisa	64
Figura 15 - Gráfico Resultado por Bloco Nivelamento da Produção (Fonte: Dados de Pesquisa).....	67
Figura 16 - Gráfico Resultado por Bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo – Fonte: Dados de Pesquisa	70
Figura 17 - Gráfico Resultado por Bloco Integração da Cadeia de Fornecedores – Fonte: Dados de pesquisa	73
Figura 18 - Gráfico Resultado por Bloco Gerenciamento Visual (Fonte: Dados de Pesquisa)	76
Figura 19 - Gráfico Resultado por Bloco Controle de Qualidade	80
Figura 20 - ART - Análise de Risco da Tarefa (Fonte: Arquivos da Argashow)	82
Figura 21 - Gráfico Resultado por Bloco Operações Padronizadas (Fonte: Dados da pesquisa)	83
Figura 22 - Gráfico Resultado do Bloco Melhoria Contínua (Fonte: Dados da Pesquisa)	86
Figura 23 - Gráfico Resultado do Bloco Flexibilização de Mão de Obra – Fonte: Dados de Pesquisa.....	89
Figura 24 - Estrutura Organizacional Argashow (Fonte: dados da pesquisa).....	90
Figura 25 - Resultado por Bloco Regional Sul / Sudeste – Fonte: Dados da pesquisa.....	92
Figura 26 - Resultado por Unidades Regional Sul/Sudeste – Fonte: Dados da pesquisa	93
Figura 27 - Regional por Bloco Regional Norte/Nordeste – Fonte: dados da pesquisa.....	95
Figura 28 - Resultado por unidade Regional Norte/Nordeste – Fonte: Dados da pesquisa	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os Sete Desperdícios.....	21
Quadro 2 - Capacidade de produção.....	34
Quadro 3 - Exemplo de Combinação de Trabalho Padronizado.....	34
Quadro 4 - Caracterização dos métodos de avaliação do nível de implementação da PE	44
Quadro 5 - Situações Relevantes para Diferentes Tipos de Pesquisa	45
Quadro 6 - Divisão dos grupos do questionário	52
Quadro 7 - Critérios de avaliação das respostas	53
Quadro 8 - Questões eliminadas pela empresa pesquisada (continua)	54
Quadro 9 - Resumo do Questionário modificado pela empresa pesquisada	55
Quadro 10 - Unidades que retornaram o questionário com as respostas	57
Quadro 11 - Perguntas do bloco Setup da Produção	60
Quadro 12 - Resultado por pergunta do bloco Setup de Produção	61
Quadro 13 - Resumo do Bloco Setup de Produção	62
Quadro 14 - Perguntas do bloco Manutenção.....	63
Quadro 15 - Resultado por pergunta do bloco Manutenção	64
Quadro 16 - Sugestões de Melhoria para o bloco Manutenção	65
Quadro 17 - Resumo do Bloco Manutenção.....	65
Quadro 18 - Afirmativas eliminadas do Bloco Nivelamento da Produção.....	66
Quadro 19 - Perguntas do bloco Nivelamento da Produção	66
Quadro 20 - Resultado por pergunta do bloco Nivelamento de Produção.....	67
Quadro 21 - Resumo do Bloco Nivelamento de Produção	68
Quadro 22 - Perguntas exclusas do Bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo.....	68
Quadro 23 - Perguntas do bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo	69
Quadro 24 - Resultado por pergunta do bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo	71
Quadro 25 - Resumo do Bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo	72
Quadro 26 - Perguntas do bloco Integração da Cadeia de Fornecedores.....	72
Quadro 27 - Resultado por pergunta do bloco Integração da Cadeia de Fornecedores	74
Quadro 28 - Resumo do Bloco Integração com a Cadeia de Fornecedores.....	74
Quadro 29 - Perguntas exclusas do Bloco Gerenciamento Visual	75
Quadro 30 - Perguntas do bloco Gerenciamento Visual.....	75
Quadro 31 - Resultado por afirmação o bloco Gerenciamento Visual	77
Quadro 32 - Resumo do Bloco Gerenciamento Visual.....	77
Quadro 33 - Afirmativas eliminadas do Bloco Controle de Qualidade	78
Quadro 34 - Afirmações do bloco Controle de Qualidade	79
Quadro 35 - Resultado por pergunta do Bloco Controle de Qualidade	80
Quadro 36 - Resumo do Bloco Controle de Qualidade	81
Quadro 37 - Perguntas do bloco operações padronizadas	82
Quadro 38 - Resultado por pergunta bloco trabalho padronizado	83
Quadro 39 - Resumo do Bloco Trabalho Padronizado	84
Quadro 40 - Afirmativas eliminadas pela empresa no Bloco Melhoria Contínua	84
Quadro 41 - Afirmações do bloco Melhoria Contínua	85
Quadro 42 - Resultado por afirmação Bloco Melhoria Contínua	86
Quadro 43 - Resumo do Bloco Melhoria Contínua	87
Quadro 44 - Afirmativas propostas no Bloco Flexibilização da Mão de Obra.....	87
Quadro 45 - Resultado por afirmação do Bloco Flexibilização da Mão de Obra	89
Quadro 46 - Resumo do Bloco Flexibilização da Mão de Obra	90
Quadro 47 - Comparação entre as entrevistas	97
Quadro 48 - Unidades Benchmarking por bloco	102

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 O Assunto e sua Importância.....	12
1.2 Definição da Pergunta de Pesquisa	16
1.3 Objetivos da Pesquisa	16
1.3.1 Objetivo geral	16
1.3.2 objetivos intermediários.....	16
1.4 Justificativa Prática e Teórica	17
1.5 Delimitação do Estudo.....	17
1.6 Organização do Estudo	18
2 REVISÃO TEÓRICA	19
2.1 Lean Manufacturing.....	19
2.1.1 Mapas de fluxo de valor (MFD)	20
2.1.2 Melhoria continua (<i>kaizen</i>)	21
2.1.3 Gerenciamento visual	22
2.1.4 JIT Sistema puxado de produção	23
2.1.5 Fluxo contínuo e takt time	24
2.1.6 <i>Set up</i> rápido	24
2.1.7 Qualidade	25
2.1.8 Gestão da qualidade total – TQM.....	26
2.1.9 Certificação ISO 9000	28
2.1.10 Manutenção dos equipamentos.....	29
2.1.11 Cadeia de suprimentos	31
2.1.12 Operações padronizadas	33
2.1.13 Flexibilização da mão de obra	35
2.2 Gestão de Estoques	36
2.3 Método de Avaliação do Grau de Implantação do <i>Lean</i>.....	42
3 METODOLOGIA.....	45
3.1 Tipos de Pesquisa	45
3.2 Seleção de Caso	46
3.3 Coleta e Tratamento de Dados	46
3.4 Limitações do Método	48
4 O ESTUDO DE CASO	49

4.1 O Setor	49
4.2 Descrição Resumida da Empresa	50
4.3 Delineamento da Pesquisa.....	51
4.3.1 Elaboração do questionário.....	53
4.3.2 Coleta dos indicadores	55
5 RESULTADO DA PESQUISA, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	57
5.1 Análise dos Resultados por Bloco.....	59
5.1.1 Setup de produção.....	60
5.1.2 Manutenção.....	62
5.1.3 Nivelamento da produção	65
5.1.4 Produção puxada e fluxo contínuo	68
5.1.5 Integração da cadeia de fornecedores	72
5.1.6 Gerenciamento visual	75
5.1.7 Controle de qualidade	78
5.1.8 Operações padronizadas	81
5.1.9 Melhoria contínua	84
5.1.10 Flexibilização da mão de obra	87
5.2 Análise Qualitativa dos Resultados por Unidades.	90
5.2.1 Análise qualitativa da regional Sul/Sudeste.	91
5.2.2 Análise qualitativa da regional Norte/Nordeste.....	94
5.2.2 Comparações entre as análises das regionais.....	97
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
APÊNDICE	111

1 INTRODUÇÃO

1.1 O Assunto e sua Importância

A corrida acelerada pela excelência na produção, produzir mais e cada vez melhor e consumir com eficiência os recursos disponíveis, enseja um estudo de grande interesse para a indústria de modo geral.

A transformação de matérias primas em produtos, acrescidos de qualidade que agregam valor ao produto, se denomina gestão de operações. Operação é a parte da organização que se relaciona com a transformação de matérias primas para a saída de produtos. Gestão por sua vez é o processo que combina e transforma vários recursos utilizados no subsistema de operações da organização, transformando-os em serviços (KUMAR e SURESH, 2009).

A gestão de operações é uma das atividades mais importantes no ambiente produtivo de qualquer indústria. Essa importância se remonta há pelo menos dois séculos e perdura até os dias atuais. Neste espaço de tempo, a gestão de operações tem experimentado alterações substanciais. (KUMAR e SURESH, 2009).

Em uma abordagem mais ampla, o campo da gestão de operações se ocupa da atividade de gerenciamento estratégico dos recursos escassos e com um foco especial na interação dos mesmos (Correa e Correa, 2007). Conciliar os recursos existentes, aplicando-os de maneira eficiente para que agreguem valor através dos serviços ao produto final.

Sprague (2007) discute a evolução desse campo de estudo através do tempo, percorrendo os conceitos de Taylor, gestão de fábrica, gestão industrial, gestão da produção, desde a segunda guerra mundial até a contemporânea gestão de operações. O tema está em constante discussão, transformação e evolução. Em 1776, Adam Smith reconheceu os benefícios econômicos da especialização do trabalho. Ele recomendou a especialização de trabalhadores em determinadas tarefas para que fossem altamente qualificados e eficientes. No início do século XX, Frederick W. Taylor implementou as teorias de Smith e desenvolveu a gestão científica. A partir de então, até 1930, muitas técnicas foram desenvolvidas prevalecendo a visão tradicional. Gestão da Produção torna-se o termo aceitável de 1930 a 1950. Obras como a de Taylor se tornam mais amplamente conhecidos. Os gestores desenvolveram técnicas que melhoraram a coesão econômica e a eficiência na fabricação. As atividades dos trabalhadores foram estudadas em grande detalhe para eliminar esforços de

desperdício e alcançar uma maior eficiência. Ao mesmo tempo, psicólogos, sociólogos e outros cientistas sociais começaram a estudar pessoas e comportamento humano no ambiente de trabalho. Além disso, os economistas, matemáticos, e os especialistas de softwares contribuíram com abordagens analíticas mais novas e mais sofisticadas. (KUMAR e SURESH, 2009).

Não obstante a importância de todas as técnicas conhecidas, e o quanto influenciaram para o resultado que existe atualmente, foi no Japão que surgiu um modelo de gestão que praticamente fundamenta todos os demais modelos existentes atualmente. O STP, Sistema Toyota de Produção, foi disseminado pelo mundo, e atualmente várias empresas utilizam o modelo ou ao menos alguns de seus princípios.

O Lean Manufacturing, ou manufatura enxuta, é uma filosofia de gestão oriunda das técnicas desenvolvidas pela Toyota. Tal termo surgiu no final dos anos 80 pelos pesquisadores do IMVP (*International Motor Vehicle Program*), um programa de pesquisas ligado ao *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), e foi cunhado no livro *A máquina que mudou o mundo* (WOMACK *et al.* 1992).

Após a segunda guerra mundial, a economia japonesa foi dizimada. Grande parte das indústrias foram destruídas, poucos fornecedores, e os consumidores possuíam poucos ou nenhum recurso financeiro. Foi neste contexto que *Kiichiro Toyoda* e seu administrador *Taiichi Ohono* se viram desafiados a dar continuidade a fábrica de veículos automotores da família: A Toyota.

Os americanos, vitoriosos da guerra, incentivaram a Toyota a retomar a produção de caminhões em função da necessidade desses veículos para reconstrução do país. Contudo, a alta inflação desvalorizava o dinheiro, e estava muito difícil manter a operação do negócio. Havia a necessidade de demitir um quarto dos funcionários da fábrica, porém, os sindicatos que tiveram suas ações fortalecidas por influência americana, deflagraram greves e ocupação das empresas. A Toyota, conseguiu fazer a redução da massa de trabalhadores, mas teve que assumir um acordo com o sindicato que previa a manutenção vitalícia dos empregados, bem como a participação de lucros e outros benefícios.

Em busca de uma solução para a crise, *Kiichiro Toyoda*, no início da década de 50, visitou uma fábrica da Ford nos Estados Unidos, a River Rouge, que trabalhava com o sistema de produção em massa, e de lá trouxe as ideias do que ele não poderia implementar no Japão. O mercado japonês exigia diversificação da linha de produção: hora se produzia caminhão, hora se produzia pequenos utilitários; hora se produzia carros de passeio. Eles não podiam se dar ao luxo de fabricar centenas de veículos de um mesmo modelo e deixá-los a

disposição do consumidor. Não tinha recursos para tanto, e a instabilidade econômica era muito grande. (WOMACK, 1992)

Foi mediante essa necessidade que nasceu o Sistema Toyota de Produção, que até mesmo na sua concepção, foi um modelo puxado da necessidade de se fazer mais com menos: mais qualidade em menos tempo e menos recursos. “A necessidade é a mãe da invenção” (OHONO, 1999)

Ohono demorou vinte anos para implementar completamente o STP, Sistema Toyota de Produção, e segundo Sharma (2007) os primeiros passos do engenheiro foram adaptar as ideias de Henry Ford às suas linhas de montagem, respeitando o mercado japonês. Introduzindo o trabalho padronizado, melhoria contínua, identificação e redução de desperdícios, manutenção de um ambiente de trabalho limpo e ordeiro, desenvolvimento de produtos tendo em mente seu processo de fabricação e gestão da cadeia de suprimentos

Aliado a essas ações, houve o envolvimento dos funcionários, que agora tinham emprego estável e se comprometiam com os objetivos da companhia, pois recebiam participação nos resultados como bônus; nascia a comunidade Toyota. Ohono, soube aproveitar muito bem essa condição e trabalhou na polivalência dos colaboradores, bem como na sua qualificação para que estivessem aptos a resolver por si só os problemas na linha de produção. Para Ohono todo colaborador na linha de produção teria que agregar valor ao produto, por isso, nas linhas de produção da Toyota não existem pessoas exclusivas para limpeza, para abastecimento e manutenção. Todos são responsáveis pela limpeza, manutenção, abastecimentos de insumos e materiais.

O breve descritivo do nascimento do Lean, remonta sua importância para as indústrias, pois, a partir de um sistema de gestão relativamente simples pode se auferir resultados contundentes de performance operacional. Não se faz necessário grandes investimentos tecnológicos para implantação do Lean, pois a suas ferramentas são simples e de fácil compreensão. Isto é um atrativo para as empresas que se dispõem implantar a filosofia, porém a principal dificuldade está na mudança de comportamento de toda estrutura organizacional. A implantação do Lean requer disciplina, compromisso com resultado geral, conhecimento do todo e trabalho em equipe.

Esse trabalho consiste em analisar as práticas de ferramentas do Lean na Argashow do Brasil, uma empresa líder mundial em fabricação de argamassas industrializadas e que no Brasil conta com 17 unidades produtivas distribuídas geograficamente por todo território nacional. Segundo o relatório preliminar do Sindicato Nacional das Industrias de Cimento de 2016, o setor cimenteiro tem sido fortemente prejudicado pela economia instável do país.

Dados preliminares da indústria e estimativas de mercado indicam que as vendas internas de cimento em outubro de 2016 somaram 4, 6 milhões de toneladas, com queda de 18, 1% em relação a outubro de 2015. As vendas acumuladas no período janeiro-outubro de 2016 alcançaram 47, 9 milhões de toneladas. Na comparação com idêntico período de 2015 caíram 13, 4%. As vendas acumuladas nos últimos doze meses (nov/15 a out/16) atingiram 57, 4 milhões de toneladas, com queda de 13, 5% sobre igual período anterior (nov/14 a out/15).

A indústria de argamassas industrializadas é um cliente direto das indústrias cimenteiras, e o comportamento desta indústria reflete-se diretamente no segmento das argamassas industrializadas. Dado o contexto atual da economia brasileira com grande instabilidade, faz-se necessária um esforço maior na busca da redução de custo, aumento de produtividade e manutenção da qualidade, sendo factível que as empresas busquem instrumentos de gestão que visem a redução de custos e a estabilidade econômica do negócio. Mediante o exposto, esse estudo é de grande importância para uma empresa como a Argashow, que dada sua capilaridade geográfica necessita de uma forte gestão de operações, afim de que atinja a produtividade necessário ao bom andamento do negócio.

Não obstante a implantação de algumas ferramentas do *Lean Manufacturing* estarem contempladas nos procedimentos internos da empresa, como por exemplo: *Kaizen*, 5S, TQM (*Total Quality Management*), supõe-se que os controles existentes na Argashow com relação a gestão dos processos produtivos não estejam suficientemente sedimentados do ponto de vista de acurácia e que atendam os demais princípios *Lean*. Além disso, supõe-se que não haja um engajamento dos colaboradores de chão de fábrica com relação aos programas já implantados ao nível da importância da gestão de materiais e seus impactos nos resultados da companhia.

O *Lean* é um conjunto de boas práticas que juntamente com um modelo de gestão trazem grandes benefícios às indústrias, especialmente sobre a ótica de redução de custos. É encarado como uma filosofia produtiva que organiza a empresa sob o ponto de vista do cliente, reduzindo perdas que não agregam valor ao produto. (TEIXEIRA, 2012).

Neste contexto a aderência à cultura *Lean*, ou ao menos, à parte de suas ferramentas é importante na gestão do negócio, uma vez que o objetivo desta cultura é capacitar as organizações à entregar ao cliente final um produto ou serviço cada vez mais incorporado de valores que agreguem uma diferenciação para o cliente, sem que isto signifique uma perda para a organização ou para qualquer *stakeholder*. O *Lean* não tem a pretensão de tornar as organizações enxutas somente, mas também que sejam saudáveis, ágeis e flexíveis. Para isso, não é somente eliminar desperdícios, é necessário criar estrutura organizacional por meio de treinamentos constantes na busca da melhoria contínua (CARVALHOSA, 2012).

1.2 Definição da Pergunta de Pesquisa

Em função da organização já ter implantado algumas ferramentas do *Lean Manufacturing* em suas unidades, o questionamento é como identificar as oportunidades de melhoria aplicando as ferramentas da filosofia *Lean Manufacturing*.

Isso leva a definir a seguinte pergunta de pesquisa: *Como um diagnóstico baseado na estratégia de gestão do Lean Manufacturing pode demonstrar as oportunidades de melhoria na gestão de operações da Argashow?*

1.3 Objetivos da Pesquisa

1.3.1 Objetivo geral

A proposta do presente trabalho se originou da necessidade de buscar entendimento acerca dos problemas apresentados com a gestão de perdas de materiais nos processos de estoque, produção e qualidade. Pretende-se analisar o sistema de gestão de operações nas unidades fabris da Argashow sob a ótica da aplicação dos princípios *Lean Manufacturing*, buscando entendimento acerca de como esses controles estão implantados e se um diagnóstico baseado na estratégia de gestão das ferramentas Lean poderiam demonstrar oportunidades de melhoria.

1.3.2 objetivos intermediários

Pretende-se desenvolver uma abordagem crítica ao sistema atual no sentido de buscar oportunidades de melhorias se aplicada a filosofia *Lean*. As seguintes etapas serão estudadas:

- a) Identificar as ferramentas do *Lean Manufacturing* já implantados nas 17 fábricas da Argashow;
- b) Verificar o quanto as unidades fabris estão alinhadas com as ferramentas do Lean;
- c) Analisar os resultados da pesquisa à luz das ferramentas aplicadas no Lean Manufacturing;
- d) Análise da percepção dos gestores da companhia sobre os resultados.

1.4 Justificativa Prática e Teórica

Essa pesquisa se justifica, pois, apresenta uma ferramenta que oportuniza identificar as melhores práticas de gestão de operações. Tantas vezes uma organização não se considera Lean, por não ter implantado o programa efetivamente, contudo desenvolve práticas e comportamentos que estão alinhados com o Lean Manufacturing. Outras vezes, a companhia tenta implantar as ferramentas, porém encontra resistência em função da enorme mudança de cultura que o programa exige. Por isso, essa pesquisa, apesar de sua especificidade para a Argashow, pode, de modo prático, incentivar outras empresas que tenham uma ou outra ferramenta do Lean implantada, ou mesmo que não tenham quaisquer ferramentas implantadas, a explicitar suas lacunas e verificar o grau de identificação de sua gestão com a estratégia Lean. A partir da identificação das oportunidades de melhoria, poderá trabalhar em um plano de ação para corrigir suas deficiências operacionais.

Do ponto de vista teórico, enseja uma oportunidade de revisitar os conceitos acadêmicos acerca de gestão de operações, comparando-os com as práticas contemporâneas confrontando-os com a realidade atual podendo ratificá-los ou não. E assim constituir uma oportunidade de melhoria e enriquecimento acadêmico.

Essa pesquisa se justifica do ponto de vista econômico: o cenário atual é de forte retração e 2016 é um ano de instabilidade econômica, onde todos os esforços estão concentrados em redução de custos e manutenção da produtividade em níveis que viabilizem os resultados positivos apesar da crise econômica brasileira. Para tanto, é necessário extrair por meio de processos confiáveis o máximo de desempenho operacional e sem desperdícios.

1.5 Delimitação do Estudo

O *Lean Manufacturing* ou Sistema Toyota de Produção tem suas bases representadas nos princípios de fazer mais com menos, onde menos, significa menos espaço, menos esforço humano, menos maquinário, menos material, e ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem: qualidade com custo compatível. (DENNIS, 2008)

O modo de pensar enxuto baseado no modelo Toyota envolve uma transformação cultural muito profunda e abrangente. O início da implantação da cultura se dá através da implantação de um ou dois projetos. Por isso, esse estudo se delimita a identificar e avaliar as ferramentas já implantadas que se relacionam ao *Lean Manufacturing* e exclui desse constructo a avaliação da cultura

Além disso, a Argashow é composta por 17 unidades fabris, além de 04 mineradoras e 07 centros de distribuição. Em todas as unidades estão aplicadas as mesmas ferramentas de gestão. Desse modo o questionário para avaliar as práticas de aderência ao *Lean* será aplicado em 15 das 17 unidades fabris, excluindo-se as unidades de Jandira, as mineradoras e centros de distribuição.

1.6 Organização do Estudo

Esse estudo está estruturado em cinco capítulos:

O capítulo 1 discorre sobre o assunto e sua importância e a contextualização do problema; a suposição inicial que ensejou a oportunidade de estudo; os objetivos da pesquisa; a justificativa da pesquisa; a relevância da pesquisa; e, por fim, a delimitação do estudo

No capítulo 2 apresenta-se a revisão teórica onde serão abordados os temas que formam um arcabouço para o desenvolvimento do estudo de caso. Abordará a gestão de materiais com foco no controle das perdas e produtividade; a filosofia *Lean* aplicada na gestão de materiais. No capítulo 3 será apresentada a metodologia a ser utilizada na pesquisa, o tipo de pesquisa, seleção do caso Argashow; seleção dos sujeitos; coleta de dados; tratamento dos dados; limitação do método

No capítulo 4 apresenta-se o caso a ser estudado; o capítulo 5 contém a análise dos dados; O capítulo 6, finalmente, discorre sobre as conclusões e considerações finais do trabalho.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Lean Manufacturing

O Lean Manufacturing não se trata apenas de um conjunto de ferramentas, é um sistema de produção em que todas as partes contribuem para o todo. O todo, tendo como idéia central o estímulo e desenvolvimento das pessoas para que continuem melhorando continuamente. O diagrama da casa, apresentado na Figura 1, ilustra isso. (Liker, 2005)

A perseguição por colocar em prática os princípios da filosofia enxuta de produção deu origem a iniciativas como *Lean Institutes*. No Brasil o LIB – *Lean Institute Brazil* - é uma entidade de pesquisa, educação e treinamento dedicado à disseminação de um conjunto de idéias conhecidas como "*Lean Thinking*" baseadas no Sistema Toyota de Produção. Foi criado em 1998, sem fins lucrativos. Fazem parte do núcleo central de *Lean Institutes* juntamente com o pioneiro *Lean Enterprise Institute* - EUA presidido por James Womack. O LIB define *Lean* da seguinte forma:

“Trata-se de um corpo de conhecimento cuja essência é a capacidade de eliminar desperdícios continuamente e resolver problemas de maneira sistemática. Isso implica repensar a maneira como se lidera, gerencia e desenvolve pessoas. É através do pleno engajamento das pessoas envolvidas com o trabalho que se conseguem vislumbrar oportunidades de melhoria e ganhos sustentáveis.”

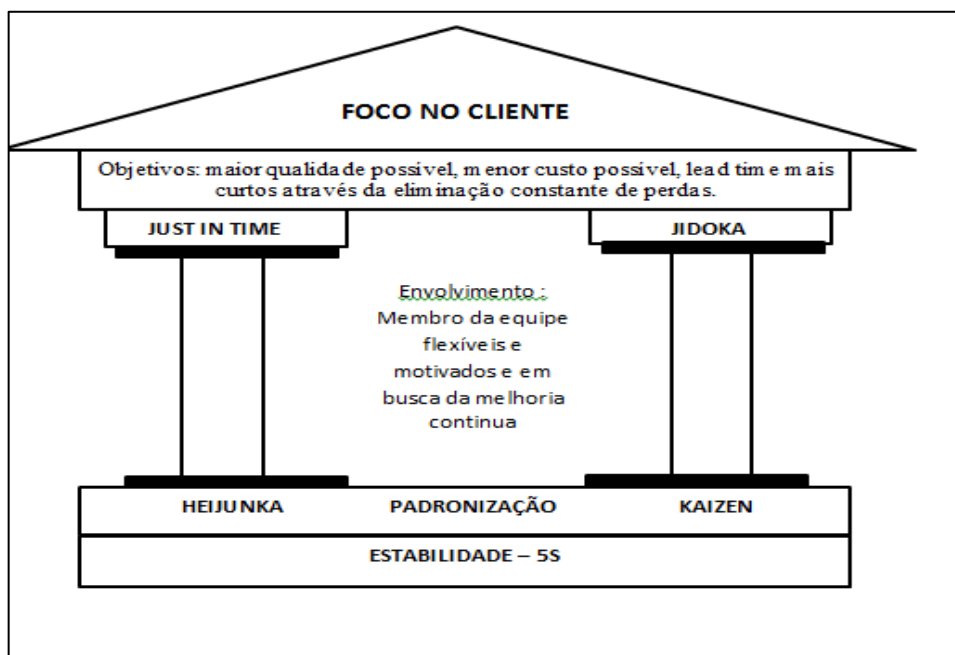


Figura 1 - Casa *Lean* - adaptado pela autora, baseado em Dennis (2008) e Liker (2005).

Os objetivos: maior qualidade, menor custo, lead times mais curtos através da eliminação constante de perdas são sustentados por duas colunas externas: *just in time* que significa trabalhar a quantidade correta de materiais no tempo certo; e o *jidokoca* ou autonomia que significa nunca deixar que um defeito passe para a próxima estação ou peça. A base para essa estrutura é a padronização dos processos e a estabilidade do ambiente com comportamento responsável. Para Lima *et al.* (2009), quatro regras direcionam o desenvolvimento, operação e melhoria das atividades:

1. Definição completa das atividades, considerando conteúdo, propósito, sequência de passos, tempos associados, e resultados esperados;
2. Todo relacionamento entre cliente e fornecedor (interno e externo) deve ser direto;
3. O fluxo que cada material percorre deve ser, na medida do possível, direto e simplificado, de forma a facilitar a identificação de gargalos;
4. As melhorias a serem implementadas devem seguir método científico, sempre que possível, considerando a sua aplicação no menor nível organizacional (onde os problemas ocorrem).

Conjuntamente, as práticas da produção enxuta constituem-se num sistema de ferramentas, onde os colaboradores são os principais responsáveis por garantir o sucesso desse sistema dentro da organização. Para tanto se faz necessário uma adequação da cultura organizacional aos princípios que norteiam o *Lean*. Serão elencadas as principais práticas do *Lean Manufacturing*, necessárias a essa pesquisa por se relacionarem a organização em estudo:

2.1.1 Mapas de fluxo de valor (MFD)

O fluxo de valor consiste em identificar valor para o cliente em cada etapa de produção. No *Lean* o valor deve ser sempre definido pelo ponto de vista do cliente. Segundo Sayer e Willians (2015), para que uma atividade tenha valor agregado, deve atender a três critérios: a) o cliente deve estar disposto a pagar pela atividade; b) a atividade deve transformar o produto ou serviço de algum modo; c) a atividade deve ser feita da forma correta da primeira vez. De acordo com essa definição, Cirino *et al.* (2013) afirmam que o MFV corresponde a todas as operações pela qual o item a ser produzido necessita percorrer dentro do processo.

O MFV é fundamental para a implantação do *Lean*, uma vez que enxergar o fluxo de informações e materiais por meio de toda a empresa, ter visão ampla dos processos individuais e coletivos, são condições essenciais para identificação e eliminação de desperdícios. (LIMA ET AL., 2016)

Em japonês, *MUDA* significa perda ou desperdício. Relacionando ao fluxo de valor, é qualquer atividade agregada ao produto, que não representa valor para o cliente, e, portanto, esse não está disposto a pagar por isso (DENNIS, 2008).

São definidas 07 categorias de desperdícios no processo produtivo, vide Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Os Sete Desperdícios

Desperdício (Muda)	Conceito
Transporte	Movimento desnecessário, sem valor agregado, de peças, materiais, ou informações entre os processos.
Espera	Pessoas, peças, sistemas, ou instalações ociosas a espera de que um ciclo de trabalho se complete.
Defeitos	Resultado do trabalho com erros, defeitos, retrabalho, enganos ou incompletos
Estoque	Materiais, peças ou produtos disponíveis desnecessários ao cliente no momento. Altos volumes de estoques em elaboração (WIP) disponíveis.
Movimento	Movimento desnecessário, sem valor agregado de pessoas.
Excesso de Produção	Produção exagerada sem alinhamento com a demanda de consumo pelo cliente
Processamento extra	O trabalho excedente acima do padrão exigido pelo cliente.

Fonte: Adaptado de Lima *et al.* (2016); Sayer e Willians (2015)

2.1.2 Melhoria continua (*kaizen*)

Kaizen é uma palavra japonesa para melhoria continua. O *kaizen* envolve todos os colaboradores da empresa os quais se concentram nas melhorias do processo. O programa precisa ser patrocinado pela alta direção da organização e disseminado de modo a envolver todos os colaboradores e processo (Liker, 2005). O *Kaizen* estimula o colaborador a observar o processo e redesenhá-lo de uma maneira que agregue algum valor ao produto ou serviço, e traga redução de desperdício seja de tempo ou dinheiro. Pode-se considerar, segundo Siqueira

(2005), que o *Kaizen* é um complemento às práticas de reengenharia. Enquanto a reengenharia promove a melhoria através da inovação, isto é, substituindo os processos utilizados, o *Kaizen* promove a melhoria através da eliminação de problemas identificados nos processos correntes.

Silva *et al.* (2009) atribuem ao *kaizen* o melhoramento contínuo, não somente no ambiente profissional, mas também na vida pessoal, domiciliar e social. Os autores afirmam que se trata de uma ferramenta para agregar valor a um processo individual ou a um fluxo de valor, levando à redução do desperdício. “*Kaizen*, significa não deixar nenhum dia passar sem que alguma forma de melhoramento seja feita (SAYER e WILLIAMS, 2015).”

2.1.3 Gerenciamento visual

Gerenciamento Visual é realizada por meio de dispositivos instalados ao longo da cadeia produtiva ou administrativa, que permitem a identificação de forma imediata e simples do status do processo e ou de defeitos. Silva *et al.* (2009), afirmam que a gestão visual de informação pode ser implantada por meio de qualquer dispositivo que comunique rapidamente a existência de alguma anormalidade de desvio no padrão e que indique como o trabalho deve ser padronizado. Os controles visuais são integrados ao processo com agregação de valor. O aspecto visual significa a possibilidade de visualizar um processo, um equipamento, um estoque, uma informação ou mesmo um funcionário desempenhando seu trabalho e imediatamente perceber qual é o padrão aplicado àquela tarefa e se há desvios (LIKER, 2005).

Na literatura, os autores Womack (2005), Liker (2005), Dennis (2008) reafirmam a importância da operacionalização correta do 5S para que os demais programas sejam bem-sucedidos. Sem organização, limpeza, padronização, utilização somente do necessário, a gestão visual, a flexibilidade de movimentação de pessoas e materiais fica comprometida. Jabbour *et al.* (2013), afirmam que o 5S tem por objetivo reduzir a desordem e a ineficiência nos ambientes produtivos e administrativos.

Os 5S significam: *Seiri* é a utilização adequada dos recursos e instalações evitando desperdícios; *seiton* é a organização onde cada coisa tem seu devido lugar; *seiso* é a limpeza com postura de inspeção, visando o zelo pelos recursos, com vista na identificação de falhas e melhoria contínua; *seiketsu* é a padronização dos ambientes e atitudes, visando a manutenção dos primeiros 3S; *shisuke* se trata da Autodisciplina no cumprimento de normas, regras e procedimentos.

2.1.4 JIT Sistema puxado de produção

Um dos pilares do *Lean Manufacturing* o JIT – *Just in Time* ou produção puxada, muitas vezes é confundido com o próprio sistema enxuto de produção. O JIT consiste em um conjunto de técnicas que busca produzir com qualidade no tempo certo e na quantidade necessária. Além da mitigação de desperdícios, a filosofia JIT envolve os colaboradores para produzir com qualidade na quantidade necessária. Para tanto os colaboradores são qualificados e treinados para parar a linha de produção caso percebam qualquer anomalia que irá impedir esse objetivo (MARTINS e LAUGENI, 2005).

O conjunto de implementações sugeridas pelo JIT são amplos do ponto de vista de envolvimento de pessoas. As técnicas por si só não garantem a eficiência do programa, é necessário sedimentar o conhecimento cognitivo da equipe com relação a essa filosofia. Um exemplo disso é o artigo publicado por Saurin *et al.* (2010), em que se realizou um levantamento do processo de implantação da filosofia *LEAN* em 47 empresas brasileiras e multinacionais. Um dos questionamentos foi sobre a dificuldade da implantação do sistema. Dentre as respostas, 22, 94% disseram ter dificuldades na adaptação dos conceitos e práticas; em 22, 02% foi relatado como resistência das pessoas às mudanças, conforme Figura 2:

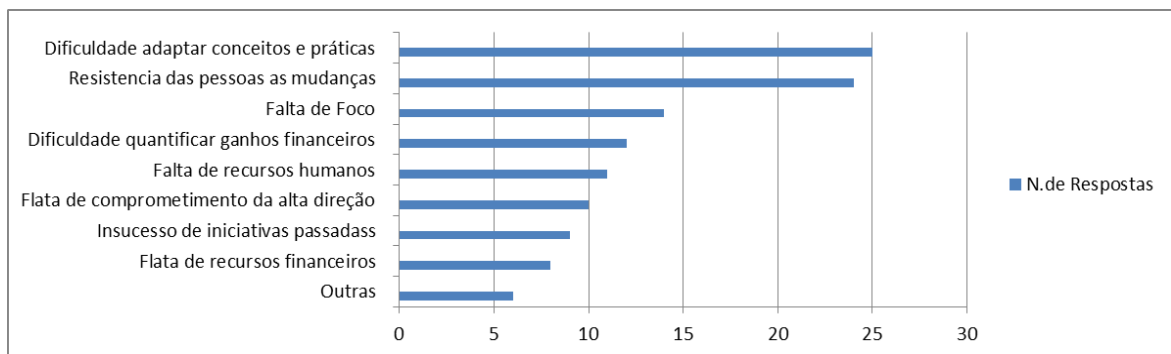


Figura 2 - Dificuldade implantação *Lean* - Saurin *et al.*, 2010

Na produção puxada se produz apenas o necessário em todas as etapas. A rigor, a produção obedece exatamente a demanda de vendas, ou seja, se produz aquilo que está encomendado. Nas etapas de produção, o princípio é o mesmo, são examinadas as etapas de produção seguinte, para se produzir exatamente necessário (SILVA *et al.*, 2009).

Para tanto é utilizado um sistema extremamente simples, denominado kanban, em japonês significa cartão. Se trata de uma notificação visual, que sinaliza para a etapa anterior que já pode ser produzido o material necessário para alimentar a etapa seguinte. Os kanbans podem ser utilizados tanto nas etapas produtivas, como também em estoques sejam de matéria prima ou peças. Nos estoques de peças, se determina o estoque mínimo e são aplicados os cartões, ao se utiliza a penúltima peça que antecede o cartão, é visualizado a necessidade de aquisição de uma nova peça. Os kanbans também podem ser aplicados a espaços determinados, indicando que quando aquele espaço está vazio é o momento de se providenciar nova produção ou aquisição. Se trata do controle visual de modo simples e fácil detecção para que toda falta de insumos, matéria prima, produtos acabados ou peças, possa ser facilmente verificada.

2.1.5 Fluxo contínuo e takt time

Para Carvalhosa (2012), o foco global do *Lean* é o desenvolvimento de fluxo no ambiente produtivo, sendo que esse fluxo deve ser ininterrupto e ao ritmo dos pedidos do cliente, nivela a carga de trabalho para equipes e equipamentos de modo que não gere ociosidade nem tão pouco acelerações que podem levar a erros e falhas na produção. O fluxo contínuo é também utilizado para reduzir as perdas na produção, já que ele busca reduzir o tamanho dos estoques intermediários no processo, minimizando toda e qualquer operação ou movimento que não agregue valor ao produto final. A gestão visual desse fluxo, é feita através do *Kanban*. (CIRINO *et al.*, 2013).

Planejamento – *Takt time* ou planejamento do ciclo. *Takt* é uma palavra alemã para ritmo ou compasso, significa a razão da demanda do cliente, a razão na qual o cliente está comprando o produto (Slack, 2002). O *Takt time* é calculado, dividindo o tempo operacional efetivo (tempo disponível, menos o tempo das paradas planejadas) de um processo pela quantidade de itens que o cliente requer no período. O *Takt time* deve ser sempre superior ao fluxo contínuo, para que não falte produtos para as clientes, contudo não pode ser muito superior para que não gere estoques parados. (CARVALHOSA, 2012).

2.1.6 Set up rápido

Set up rápido: O *set up* diz respeito a troca de equipamentos ou troca de produtos na linha produtiva. Ao alternar o tipo de material a ser produzido, é necessário ajustar os

equipamentos e isso demanda tempo. Quanto maior o tempo de ajustes de equipamentos, maior deve ser o lote produzido para que o custo daquele tempo seja diluído no maior volume possível. Em outros casos, como por exemplo, a argamassa, não é necessário a substituição de equipamentos, mas existe a troca de matéria prima e a troca de embalagens. Entre um *set up* e outro, é possível ocorrer a perda de matéria prima e embalagens, para se fazer o ajuste das máquinas. No *Lean*, a preparação do equipamento para troca de produtos na linha, é conhecido como *SMED - Single minute Exchange of Die*. O termo “*die*” diz respeito a uma ferramenta de corte que deve ser reconfigurada em um minuto. A partir desta interpretação original, o termo SMED passou a ser utilizado para caracterizar qualquer processo de preparação rápida ou redução de tempo de preparação. (SAYER e WILLIAN, 2015).

2.1.7 Qualidade

A qualidade é um dos objetivos perseguidos diariamente por gestores de quaisquer segmentos. Não basta entregar um produto ou serviço, deve ser entregue um produto ou serviço com qualidade, e isso tem um amplo significado que abrange desde a concepção do produto ou serviço até a entrega desses ao mercado consumidor. Deve haver uma sinergia entre os departamentos no que diz respeito a qualidade, isto é assim definido por Muhlemann *et al.* (1992, p.656)

“Para uma organização ser verdadeiramente eficaz, cada parte dela, cada departamento, atividade, pessoa e nível, deve trabalhar apropriadamente em conjunto, porque todas as pessoas e atividades afetam-se e são afetadas entre si.”.

A qualidade, ao lado do JIT, compõe o segundo pilar do *Lean Manufacturing*. O sistema desenvolvido pela Toyota privilegia duas características fundamentais para que o sistema seja eficaz: “transfere o máximo de responsabilidade para colaboradores que agregam valor ao produto, e possui um sistema de detecção de defeitos que relaciona cada problema e o trata de forma derradeira” (WOMACK, 1992).

Segundo Fujio Cho, presidente da Toyota em Kentucky, toda a planta produtiva tem problemas, e esses são mais facilmente identificados quanto mais próximo for o volume de estoque ao mínimo. Afirma ainda, que é necessário parar a produção para resolver definitivamente o problema. Uma fábrica sem paradas para solução de problemas, significa a ocultação do mesmo (LIKER, 2005).

O autor enumera três princípios que diz fundamentais para o bom andamento da qualidade:

a) Interromper o processo para aumentar a qualidade (autonomação ou *Jidoka*) - Método para detectar defeitos quando ocorrem e automaticamente parar a produção, buscar sua causa até a raiz e tratá-la para que não volte a acontecer. No caso de máquinas e equipamentos são utilizados dispositivos programados a parar caso alguma peça se movimente fora do padrão programado. No caso de seres humanos, os colaboradores têm autonomia para parar a linha de produção caso haja algo errado;

b) Uso de soluções e verificações de erros para resolver problemas: Neste item o autor descreve o *poka-yoke* que vem a ser um dispositivo a base de erros, pode ser um sensor ou algum processo indutivo e obrigatório, onde o produto obrigatoriamente passa por aquela etapa. O comportamento também é contemplado neste item, por meio do sistema *andon*, onde os erros são sinalizados pelos operadores por meio de painéis luminosos, luzes, sinais sonoros, ou até mesmo dispositivos simples que parem o processo produtivo em caso de qualquer acontecimento fora do padrão;

c) Controle de qualidade simples e envolvimento da equipe: a simplicidade está no âmago da questão qualidade no *Lean*. As ações são: ver de perto, analisar com atenção, ter o estoque reduzido para que o problema apareça em tempo de não comprometer um grande volume de produção; pergunta-se por que cinco vezes ou até que se chegue a causa raiz do problema.

Não se pode falar em qualidade se não houver um envolvimento de todas as peças das organizações, isto deve estar na concepção dos objetivos da empresa. Essa idéia de qualidade total abrangendo todos os processos começou a ser desenvolvida na década de 50 por estudiosos e se solidificou com uma filosofia de trabalho ao longo das décadas.

2.1.8 Gestão da qualidade total – TQM

A TQM – *Total Quality Management*, é a base da Casa do *Lean Manufacturing*, filosofia hoje adotada por muitas organizações:

Para Fernandes e Costa (1996) a TQM pode ser definida da seguinte forma:

É importante ressaltar que, mesmo em função da diversidade de formas de implementação, os princípios da nossa definição inicial sobre TQM permanecem em termos de: filosofia sistematizada, orientação para resultados, foco no cliente e no processo, envolvimento de todos e liderança.

Facó *et al.* (2009) definem a TQM:

“É a conjugação de métodos gerenciais que são difundidos visando induzir uma mudança de procedimentos e comportamentos em todas as pessoas da empresa, criando uma cultura em que se estabeleça um compromisso com a qualidade total dos produtos e serviços oferecidos pela empresa.

Não obstante o lapso temporal entre as publicações citadas, constata-se que o fundamento continua o mesmo. Trata-se da implantação de uma cultura que envolve todos os colaboradores da empresa e todos os processos onde o cliente é considerado um ator integrante do processo e não um agente externo.

Essas afirmações alinham-se com os conceitos *Lean* em todos os aspectos, e chegam a ser redundantes quando se trata do envolvimento e capacitação de pessoas. A qualidade para o cliente, segundo o *Lean*, é o que impulsiona o seu valor, não havendo transigências quando se trata de qualidade, pois a agregação de valor para o cliente é o que mantém o negócio saudável.

A simplicidade da manutenção da qualidade no *Lean*, é uma de suas principais características. Segundo Liker (2005), os especialistas em qualidade em manufatura enxuta, utilizam-se de ferramentas como: ir até o problema para entendê-lo, analisar a situação, utilizar a gestão visual para trazer o problema à tona e perguntar porque cinco vezes.

Analisando cada um dos conceitos concebidos, verifica-se que os termos utilizados são diferentes, mas os resultados esperados são equivalentes. Algumas condições observadas na TQM: Atender a necessidade do consumidor, onde a o consumidor não é visto como uma parte externa da organização, mas sim um importante integrante desta organização. A organização por sua vez, deve ter todas as suas partes cobertas determinando o conceito de consumidor interno, onde cada agente é um consumidor e também um fornecedor interno. Todas as pessoas da organização precisam estar envolvidas nas questões de qualidade, e precisam receber qualificação para isso, sendo assim, se valoriza os recursos intelectuais dos colaboradores. (Slack *et al.*, 2002)

Leite *et al.* (2004) afirmam que o conceito de gestão da qualidade seja aquele que mais tenha definições, mas simplifica-o, ao afirmar que sua base é satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes.

Em vista dos avanços com relação a implantação e manutenção de um sistema de qualidade consistente, foram criadas conceitos, normas e procedimentos universais por meio de certificadoras de qualidade como a ISO.

2.1.9 Certificação ISO 9000

Segundo Leite *et al.*, a certificação ISO 9000 é uma estratégia que possibilita o enraizamento de uma cultura para a qualidade total, por ser um compromisso assumido a partir da alta direção da empresa, que leva a padronização de processos, facilita a comunicação, garantindo a continuidade de procedimentos adotados pela organização.

“ISO é uma organização internacional independente, não-governamental com uma adesão de 162 organismos nacionais de padronização normativas. Reúne especialistas para compartilhar conhecimentos e desenvolver voluntários, baseado no consenso, no mercado, criam normas internacionais pertinentes que apoiam a inovação e fornecem soluções para os desafios globais. Essa norma tem como finalidade fornecer especificações de classe mundial para produtos, serviços e sistemas, para garantir a qualidade, segurança e eficiência” (SITE ELETRÔNICO ISO).

A ISO organização foi criada em 1947 a partir de uma conferência realizada em 1946 no Instituto de Engenharia Civil de Londres, com representantes de 25 países. Nesta reunião criaram uma nova organização para implementar padrões internacionais de qualidade.

O nome ISO – *International Organization for Standardization*, teria diferentes siglas nos diversos países onde está difundida – IOS em inglês, OIN em francês, por isso os fundadores resolveram padronizar também o nome ISO, decidiram dar-lhe a forma abreviada ISO, que vem do grego *isos*, que significa igual. Seja qual for o país ou idioma, a sigla será sempre igual: ISO. Em 1987, a ISO serie 9000 foi publicada.

No relatório anual de 2014, a ISO informa que contabiliza atualmente vinte mil normas padronizadas para 3500 seguimentos em todo o mundo.

Martins e Laugeni (2005) definem a ISO 9000 como “um sistema elaborado e testado por especialistas de todo o mundo para gerenciar a empresa com o objetivo de atender as especificações e expectativas do cliente”. A série 9000 da ISO busca garantir a construção de um sistema de qualidade efetivo e de como audita-lo, para garantir a empresa e ao cliente de que o sistema está funcionando.

Existem oito melhores práticas de qualidade em que se baseiam a ISO 9001 e 9004, da série 9000, segundo Martins e Laugeni (2005): foco no cliente, liderança, envolvimento dos funcionários, administração de processos, visão sistemática para o gerenciamento, melhoria contínua, tomada de decisão baseada em fatos, relação cliente-fornecedor mutuamente benéfica.

A definição e objetivos da ISO 9000 são importantes neste referencial, uma vez que a empresa objeto do estudo tem implantado o programa na maioria das suas unidades e em todos os seus processos. Durante o estudo de caso, serão feitas várias referências ao SGI – Sistema de Gestão Integrado, que contempla a ISO 9000 –Gestão da Qualidade; ISO 14000 – Gestão do Meio Ambiente.

2.1.10 Manutenção dos equipamentos

As quebras nos equipamentos podem provocar inúmeras perdas, tanto de materiais quanto no serviço desenvolvido pelos colaboradores. A busca da qualidade nos serviços e produtos e a alavancagem da produtividade depende do bom funcionamento das máquinas.

A ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos, bianualmente promove uma pesquisa que levanta vários aspectos da manutenção no Brasil. Nessa pesquisa, foi constatada que 4, 69 % do faturamento bruto das empresas é destinada a custos com manutenção. As cifras são expressivas, e por isso a necessidade de um controle cada vez maior para evitar as quebras.

Para tanto muitas empresas buscam políticas de manutenção que viabilizem zero quebras, isto é, não admitir uma parada de produção em função de quebra no equipamento. A TPM – Total *Productive Maintenance*, ou Manutenção Produtiva Total é um conjunto de atividades que visam melhorar a produtividade e o desempenho de equipamentos de uma fábrica. (MARTINS E ALT, 2009)

Ribeiro (2016) afirma que a TPM nasceu nos Estados Unidos na década de 50, mas foi aprimorada pelos japoneses nos dez anos seguintes. Em 1971 os japoneses formataram a TPM em seu estilo por meio de técnicas de manutenção preventiva, manutenção do sistema de produção, prevenção e engenharia da confiabilidade.

Slack *et al.* (2002) afirma que grandes são os benefícios da manutenção incluindo segurança, confiabilidade aumentada, qualidade maior, custos de operação mais baixos, tempo de vida mais longo dos equipamentos e, portanto, valor residual mais alto.

Outro ponto de extrema importância para as indústrias é a disponibilidade, ou seja, que o equipamento esteja disponível e em bom funcionamento a todo momento que for requerido . Nesse contexto, a manutenção deve atuar para que se mantenha a credibilidade da disponibilidade do equipamento .

ABNT (NBR 5462-1994) e também diversos autores, entre eles Slack *et al.*(2002) Martins e Alt (2009), dividem a manutenção em três estágios: a) Manutenção corretiva: no início da era industrial a manutenção era apenas corretiva, ou seja, a equipe de manutenção era acionada apenas quando acontecia a quebra do equipamento. Com o passar dos anos, o desenvolvimento das tecnologias e a necessidade de se ter a melhor produtividade possível, aliada aos altos custos de uma manutenção corretivas, se iniciaram as manutenções preventivas; b) A manutenção preventiva é constituída por uma série de ações como limpeza, lubrificação, substituição, calibração e verificação dos equipamentos com o objetivo de reduzir as probabilidades das quebras. Essas averiguações são feitas em intervalos predeterminados; c) Manutenção preditiva é aquela realizada antes da quebra do equipamento. Elementos e peças críticas são monitoradas, tendo sua vida útil estimada de acordo com a realidade de cada planta fabril. Essa estimativa pode ser por meio de sensores, indicações do fabricante da peça, ou observação visual dos operadores. A parada de manutenção preditiva, leva em consideração o controle e planejamento da produção, quando os equipamentos são disponibilizados para a equipe de manutenção realizar as correções necessárias, evitando uma parada de produção durante o processo fabril. A manutenção preditiva reduz os custos de manutenção, pois pode ser planejada, sem afetar o desempenho do equipamento. Podendo inclusive, concorrer para o melhor custo na aquisição de peças e serviços para realização da preditiva

Segundo Martins e Alt (2009) uma das causas de falhas e quebras de equipamentos é o uso indevido pelos seus operadores. A TPM é uma das formas de se evitar isso, pois, neste conjunto de regras, o operador é responsável por pequenas manutenções dos equipamentos por eles utilizados. A TPM, neste contexto, cria uma cooperação responsável do operador com o seu equipamento, além de estimular a multifuncionalidade dos operários.

A abordagem de Ribeiro (2016) com relação a TPM traz alguns princípios de ordem prática e que se alinham com o modo simples proposto pela filosofia *Lean*: a TPM é um sistema que congrega a participação de todos os níveis hierárquicos; rendimento total do equipamento através da maximização da eficiência global; abrange todo o ciclo de vida do equipamento desde o projeto conceitual até sua desativação; manter e conservar o ritmo das melhorias, das mudanças e transformações; operadores responsáveis pelas atividades de manutenção mais simples (limpeza, lubrificação, pequenos ajustes); fortalecimento da comunicação entre engenharia, manutenção e produção.

A TPM somente será eficiente se houver o engajamento de toda a equipe, e isso não depende somente da disponibilidade do operador, depende também da capacitação técnica que será necessária para desenvolver essas atividades.

2.1.11 Cadeia de suprimentos

O *Lean Manufacturing* tem como uma de suas premissas, a administração da cadeia de suprimentos com sustentabilidade através dos relacionamentos com os fornecedores. A coordenação colaborativa entre os parceiros da cadeia de suprimentos pode evitar desperdícios tais como: pulmões de estoque devido a ineficiência ou falta de confiabilidade nos parceiros; áreas de estoques desnecessárias; esperas com subutilização de mão de obra, embalagens e insumos obsoletos devido à falta de planejamento na solicitação de compra, retrabalhos. (NISHIDA, 2008)

As práticas orientadas para produção enxuta devem contar um sistema produtivo integrado, com enfoque no fluxo de produção, produzindo em pequenos lotes, gerando um nível reduzido de estoques, para tanto é necessário que os fornecedores estejam em total sintonia com o sistema JIT, agregando valor através da melhoria contínua. (SILVA *et al*, 2009)

Para Arnold (1999) a produção cria riqueza ao adicionar valores aos bens. Para melhorar a produtividade e a riqueza, uma empresa deve primeiramente projetar sistemas eficazes e eficientes para produzir. Em seguida deve administrar esses sistemas para fazer o melhor uso da força de trabalho. A melhor maneira de se fazer isso é por meio do planejamento e controle do fluxo de materiais que entram, percorrem e saem da produção.

A gestão da cadeia de suprimentos, dada sua importância, se tornou atividade delegada a cargos estratégicos, como diretores e gerentes. A atividade tem por objetivo controlar o fluxo de materiais desde a aquisição de matérias primas, industrialização, armazenamento e entrega ao cliente do produto acabado.

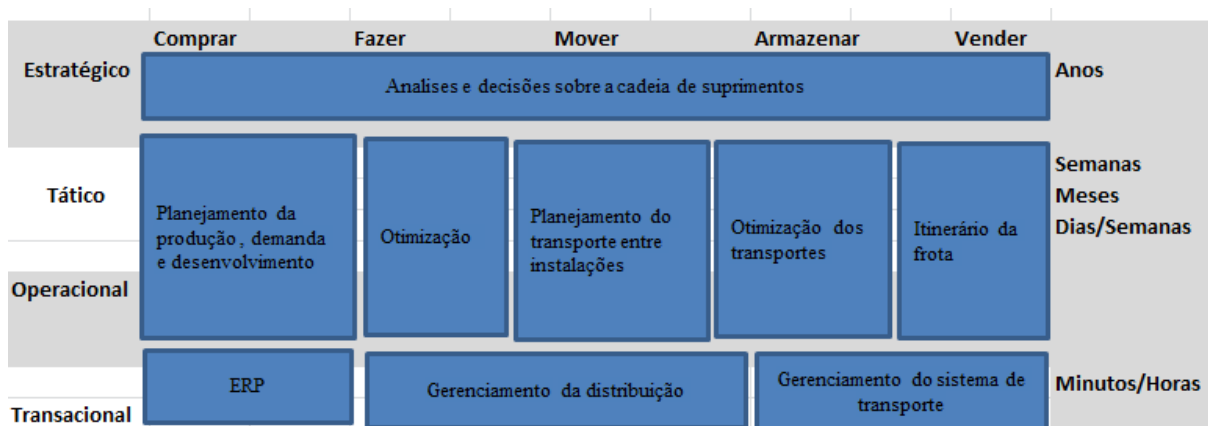
Neste contexto, Gaither e Frazier (2001) corroboram que a cadeia de suprimentos se refere ao fluxo de materiais através das diversas organizações, desde a matéria prima e encerrando com produtos acabados entregues ao consumidor final. Como na maioria das organizações, as matérias primas, insumos e outros materiais necessários para realização de suas atividades, provêm de múltiplas e variadas origens, somente uma etapa pode ser controlada pela organização, por isso a gestão da cadeia de suprimentos permeia por todas as

funções administrativas relacionadas com o fluxo de materiais de fornecedores até o cliente final.

Maurer (2012) afirma que uma típica cadeia de suprimentos é composta pelos fornecedores de uma dada empresa, por sua própria produção e por seus consumidores. Internamente, a organização também possui sua cadeia de suprimentos, a qual visa a estabelecer as relações entre os seus diversos departamentos. É factível afirmar que cada organização desenvolve a gestão da cadeia de suprimentos respeitando sua estrutura organizacional e que diversos fatores devem ser analisados para melhor compreender a estrutura de uma determinada cadeia de suprimentos: tamanho, tecnologia, ambiente, escolhas estratégicas, poder e estruturas das organizações que a compõem.

A cadeia de suprimentos administra não somente o fluxo de materiais, mas também o valor atribuído a esse fluxo. A integração do fornecedor ao cliente resulta valor em cada etapa do processo, e a administração de cada elo é o que proporcionará maior eficiência e satisfação aos *stakeholders*.

Martins e Alt (2009) definem o gerenciamento da cadeia de suprimentos como sendo a “administração do sistema de logística integrada da empresa, inclusive o sistema de informações e pesquisas operacionais para planejar e controlar todas as etapas do processo.” Os autores, representam a cadeia de suprimentos conforme a Figura abaixo, e afirmam que essa é uma boa maneira de analisar, pois demonstra a relação entre os níveis de planejamento e seus horizontes, o fluxo de produto e algumas ferramentas gerenciais envolvidas. Observa-se na Figura 3 uma visão ampliada da cadeia de suprimentos, onde o foco de controle não se restringe apenas à estrutura organizacional.



Fonte: Martins e Alt (2012, p.378)

Figura 3 - Representação Cadeia de Suprimentos -

A visão acerca da cadeia de suprimentos evoluiu e autores como Martins e Laugeni (2005) afirmam que numa cadeia de suprimentos integrada, o fornecedor deve conhecer os impactos de suas ações no cliente final da companhia a que fornecem. Esses impactos estão relacionados ao tempo de entrega e qualidade dos materiais, em todos os níveis da cadeia de suprimentos, contemplando também os subfornecedores e distribuidores.

Pardini e Matucki (2012) realizaram um estudo sobre a importância de um sistema informatizado eficiente e prático na gestão da cadeia de suprimentos. Em seu trabalho acompanharam a implantação do sistema de gestão da cadeia de suprimentos em uma multinacional do setor siderúrgico. Concluíram, por meio de uma pesquisa qualitativa, que “a incorporação da ferramenta de planejamento e otimização mudou o conteúdo das práticas em termos da maior precisão, velocidade, visibilidade e capacidade analítica na gestão da cadeia de suprimentos”.

O estudo de Pardini e Matucki ilustra de maneira prática a ideia de autores como Martins e Laugeni (2005) quando afirmam que, sem o suporte de sistemas de informação, é muito difícil obter um desempenho ótimo na gestão da cadeia de suprimentos. Os autores vão além em sua análise, e afirmam que com o desenvolvimento da tecnologia e em especial a internet, a gestão da cadeia de suprimentos evoluiu para uma atividade dinâmica, que integra uma cadeia de comércio eletrônico, dando rapidez, clareza e eficiência aos processos.

2.1.12 Operações padronizadas

A definição para trabalho padronizado ou operações padronizadas segundo o *Institute Lean Brasil* (2016), é o estabelecimento de procedimentos precisos para o trabalho de cada um dos operadores em um processo produtivo baseados no takt time, e na sequência exata que o operador realiza suas tarefas dentro do takt time, considerando também o estoque padrão necessário para cada atividade.

No *Lean Manufacturing* o trabalho padronizado é visto como uma oportunidade de melhoria. Não é um engessamento das operações, mas ao contrário é o empoderamento dos operadores, dando-lhes autonomia para parar a linha caso identifiquem algo de errado. Através do trabalho padronizado é possível verificar anomalias do processo e corrigi-las imediatamente, bem como sugerir uma melhoria nos procedimentos padrões o que origina o Kaizen. (LIKER, 2005). Denis (2005) afirma que o trabalho padronizado é um processo e que não há aprisionamento, sendo que a meta é aperfeiçoar o processo para zerar os desperdícios.

Denis (2005) sugere três formulários para o trabalho padronizado: Quadro de capacidade de produção, quadro de combinação de trabalho padronizado e diagrama padronizado.

O Quadro de capacidade da produção deve conter informações a respeito da capacidade de cada equipamento relacionando com o tempo necessário para processamento de cada etapa, incluindo os setups, que são os tempos necessários para troca de matérias primas ou ferramentas. (MONDEM, 1998). No Quadro 2 segue um exemplo desse formulário.

Quadro 2 - Capacidade de produção

Quadro de Capacidade de Produção		Aprovado		Codigo Produto		Linha	Registro	
		Produto	Argamassa	Aplicação		1		
Nr	Nome do Processo	Maquina	Tempo Basico			Setup		Capacidade de Processamento por turno
			Manual	Aut	Total	Troca	Tempo	
1	Dosagem	Misturador						
2	Envase	Ensacadeira						
3	Paletização	Paletizadora						

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Dennis (2005)

A Quadro de combinação de trabalho padronizado agrupa elementos do trabalho e sua sequência, tempo por elemento de trabalho, tempo de operador e de máquina e interação entre operadores e maquinas e operadores diferentes. (DENNIS, 2005). O Quadro 3 mostra um exemplo simples de combinação de trabalho padronizado.

Quadro 3 - Exemplo de Combinação de Trabalho Padronizado

Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado	Processo : DOSAGEM		De:	Area	Tempo Tkt	Caminhar																								
	Para	Data		Manual	Automático																									
Elemento do Trabalho	Tempo Basico			Tempo de Trabalho (Segundos)																										
	Manual	Aut	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Conferir a receita																														
Separar a materia prima																														
Transportar para o dosador																														
Abastecer o dosador																														
Calibrar o dosador																														

Fonte: desenvolvido pela autora

Já o diagrama de trabalho padronizado tem o objetivo de ajudar a racionalizar o leiaute e treinar funcionários, compreende: leiaute do trabalho, etapas do processo e tempos, itens críticos de qualidade e segurança e estoque em processo padronizados (DENNIS, 2005).

A Figura 4 traz um exemplo de diagrama de trabalho padronizado extraído do trabalho de Mariz e Picchi (2013)

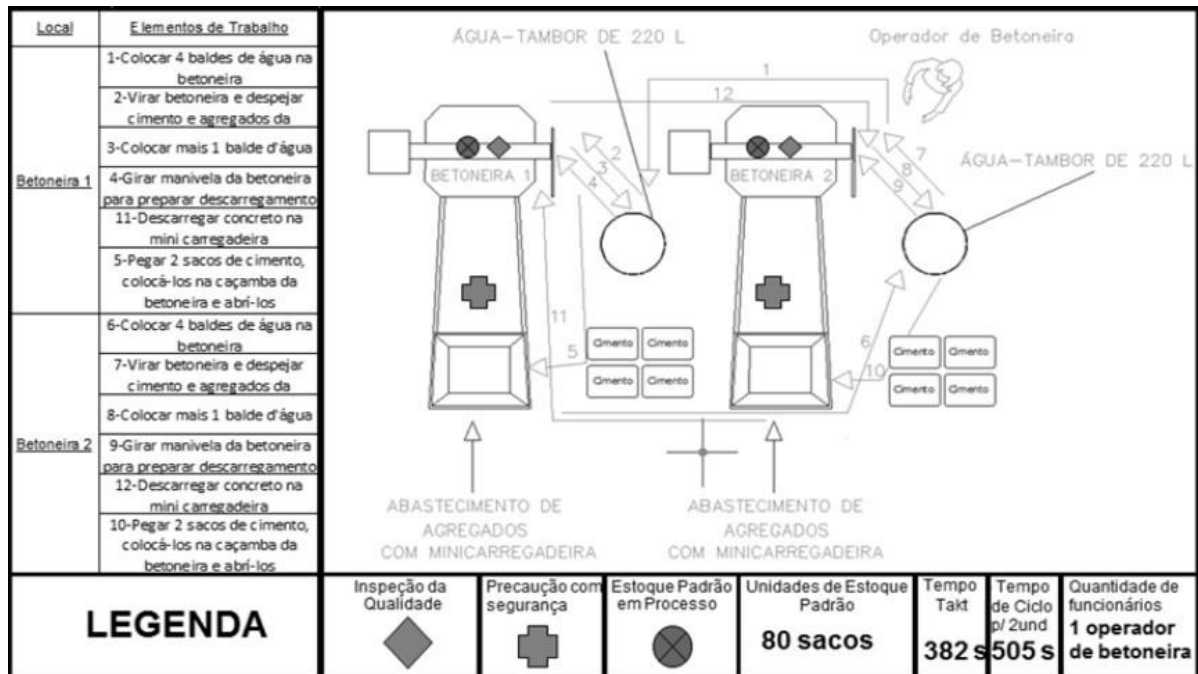


Figura 4 - Diagrama de Trabalho Padronizado, Mariz e Picchi (2013)

Kishida e Silva (2006) realizaram uma pesquisa sobre os benefícios do trabalho padronizado na Thissenkrup, e ao final do estudo de caso concluíram que houve 40% de redução do estoque em processo, diminuição da carga de trabalho com eliminação de caminhada (1500 m/dia), ganho de produtividade 9%, satisfação dos operadores, além da redução dos riscos de acidentes, pois todas as etapas foram mapeadas e os riscos foram percebidos e controlados.

2.1.13 Flexibilização da mão de obra

A flexibilização da mão de obra consiste em tornar os colaboradores multifuncionais ou polivalentes, sendo assim, um operador pode operar mais de um equipamento ou estar apto a desenvolver mais de uma função na linha de produção. Tendo o colaborador autonomia para resolver problemas, executando o trabalho de forma segura com o conhecimento sistêmico das atividades necessárias para a boa execução e conclusão dos trabalhos (GONZALES *et al.*, 2009)

A desespecialização do trabalho é um termo cunhado por Coriat (1994), que o utiliza para ratificar que a multifuncionalidade é antagônica aos princípios tayloristas da

especialização dos colaboradores. O autor afirma que a Toyota busca o saber complexo dos colaboradores estendendo esse conhecimento a toda a linha de produção, possibilitando a rotatividade entre os postos e a flexibilização em relação a quantidade de pessoal locado no processo.

A flexibilização da mão de obra requer treinamento constante, com isto os colaboradores adquirem mais conhecimentos técnicos sobre os processos, com os quais enriquecem sua cultura geral, o que resulta para a empresa em um Quadro de pessoal mais eficiente tecnicamente e mais evoluído culturalmente. (BARREIROS et.al, 2003)

A polivalência, é uma das ferramentas fundamentais do Lean Manufacturing, pois ela viabiliza a melhoria contínua, uma vez que os colaboradores que interagem no aprendizado mútuo tem condições de observar as falhas no processo e propor melhorias. Essas características remetem à cooperação, polivalência e integração, o que possibilita uma visão de conjunto integral, a qual é necessária para julgar, discernir, intervir e propor soluções a problemas reais que surgem rotineiramente no interior do processo de trabalho. (GOÉS E SOUZA, 2008)

2.2 Gestão de Estoques

A gestão de materiais é considerada um subsistema da Gestão da Cadeia de Suprimentos. Dentro desse subsistema gestão de materiais encontramos processos que devem estar integrados e estruturados em uma sequência que viabilize o desenvolvimento das atividades.

Um dos pontos críticos a ser observado e que autores determinam como sendo ponto de maior atenção é o controle de estoques. Viana (2007) define estoques como sendo materiais, mercadorias ou produtos acumulados e disponíveis para a utilização da empresa, no momento que lhe é oportuno.

Corrêa e Corrêa (2007) afirmam que a quantidade de recursos financeiros imobilizados em estoques é uma das preocupações principais não somente dos gestores de operações, mas também dos gestores financeiros. Pois além de estagnar capital, existem todos os custos recorrentes da estocagem. Outra preocupação, ainda segundo o autor, é uma possível indisponibilidade de estoque de produto acabado acarretando o não atendimento ao cliente, ou ainda uma possível falta de matéria prima que pode paralisar uma planta industrial.

Essa ideia está em linha com o JIT, uma vez que o sistema apregoa disponibilizar apenas o recurso necessário, observando o momento correto desta necessidade. Gaither e

Frazier (2002) dão um foco especial aos estoques e afirmam que os estoques são necessários, mas o que é mais importante é quanto estoque manter. Discorrem ainda que a manutenção de estoques evita custos de emissão de pedido, reduz a ociosidade de cargas, elimina o risco de paradas de produção. Não manter estoques ou lotes próximo ao mínimo reduz o seu custo de manutenção e reduz o custo de retorno sobre o investimento. É necessário agir sobre o processo de suprimentos, uma vez que poucas ações podem ser feitas sobre o processo de demanda, essa ação se traduz pela decisão de o que suprir, quanto suprir e quando suprir. (GIANESI, 2011)

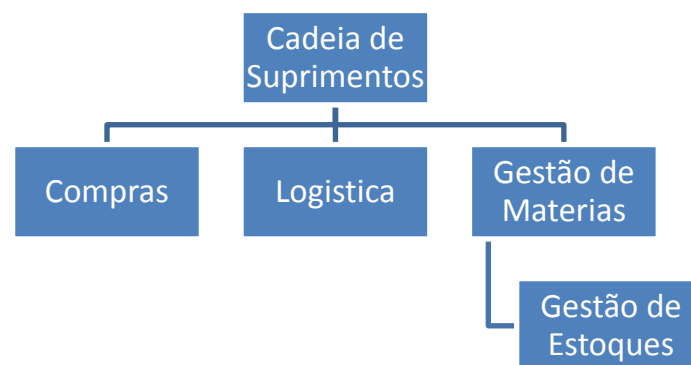


Figura 5 - Hierarquia da Cadeia de Suprimentos – desenvolvido pela autora

Martins e Alt (2009, p 167) argumentam que os estoques são elementos reguladores quer do fluxo de produção, no caso de processo manufatureiro, quer do fluxo de venda no processo comercial e que sempre foi alvo de atenção dos gerentes.

Viana (2010) também manifesta sua preocupação em manter o equilíbrio entre o estoque e o consumo, uma vez que estoques são recursos ociosos que possuem valor econômico, os quais representam um investimento destinada a incrementar as atividades de produção e servir aos clientes. Caso isto não esteja acontecendo, o estoque ocioso estará gerando prejuízo para a empresa.

Gianesi (2011) argumenta que a gestão de estoque deve ser de caráter estratégico, pois para cada organização a função dos estoques decorre da necessidade de atender a um processo de demanda a partir de um processo de suprimento. Os suprimentos podem ocorrer por meio de aquisição de materiais, transferência ou produção. Quando o processo de suprimentos e demanda não podem ser sincronizados, eis que surge a necessidade de estoques. O nível de independência entre os processos determina o nível de estoque, ou seja, processos mais independente maior nível de estoque, processos menos independente menor nível de estoque.

As organizações traçam seus objetivos estratégicos e a gestão dos estoques precisa estar alinhada os esses objetivos: atendimento da demanda, que determina os estoques de segurança; custo necessário para manutenção dos estoques; eficiência da operação relacionada a disponibilidade de estoques. Esses três objetivos são conflitantes uma vez que são administrados por áreas diferentes: comercial, industrial e operação,

Como observado, há um consenso entre os autores que os estoques são importantes para qualquer operação, desde que se saiba quanto manter estocado para que não haja desperdícios econômicos,

Tanto Lustosa *et al.* quanto Dias (2011) definem os tipos de estoques como sendo: estoques de matérias primas e componentes (MP); estoques de materiais indiretos necessários à operação dos processos (MRO); materiais em processo de transformação (WIP); e estoques de produtos acabados (PA). O motivo de surgimento dos estoques está ilustrado no diagrama de Corrêa e Corrêa (2007, p. 519)

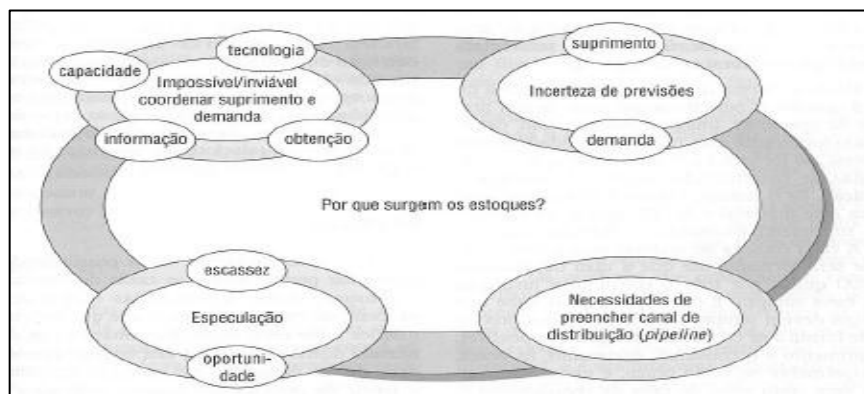


Figura 6 - Possíveis causas para o surgimento dos estoques - Corrêa e Corrêa (2007, p.519).

Os estoques desempenham o papel de equilíbrio e bem administrados são potenciais recursos para gerar vantagens competitivas, contudo se mal administrados, exercem papel contrário e podem atribuir altos custos à organização.

Muitos problemas podem advir da má administração dos estoques, Ballou (2004) afirma que não há meio de gerenciar esses problemas por meio de um único método, e que sim é preciso categorizar os métodos: nível de demanda e sua variabilidade, prazo de entrega e também sua variabilidade, conhecimento dos custos relacionados aos estoques

Várias são as perdas de materiais caso não haja um planejamento do processo produtivo. Como por exemplo a obsolescência de materiais, paradas de produção por falta de matéria prima, comprometimento de layout.

Os motivos para tais ocorrências podem ser diversos, Slack *et al.* (2002) listam alguns erros mais comuns como exemplo, manuseio dos estoques físicos, erros nos registros de

entrada e saída de materiais, estoque danificado ou deteriorado e não eliminado, itens desviados dos estoques por roubo.

Folador e Mattos (2007) pesquisaram sobre a importância da gestão de perdas para fortalecer a competitividade e melhorar a produtividade das empresas. Dentre as várias perdas apresentadas em seu trabalho, os autores destacam a perda de rendimento. Segundo o autor, corresponde ao peso da matéria prima utilizado na fabricação e o peso dos respectivos produtos acabados com qualidade aprovada. Essa perda durante o processo produtivo pode ter origens diversas, tais como: defeitos em equipamentos, manipulação incorreta dos materiais; falhas nos setups, dentre outras. Os autores argumentam que é fundamental o combate à perda de insumos, pois além do custo na utilização de materiais, existe o custo implícito da redução da receita que aquele insumo descartado poderia gerar.

No caso das argamassas industrializadas, o modelo de manutenção de estoque, corresponde ao sistema de estoque multiestágio sugerido do Slack *et al.* (2002), pois se trata de uma manufatura de itens padronizados, onde existem estoques de insumos e matérias primas que são recebidos de diversos fornecedores e percorrem estágios produtivos até se transformarem em estoque de produto acabado conforme ilustração da Figura 7:

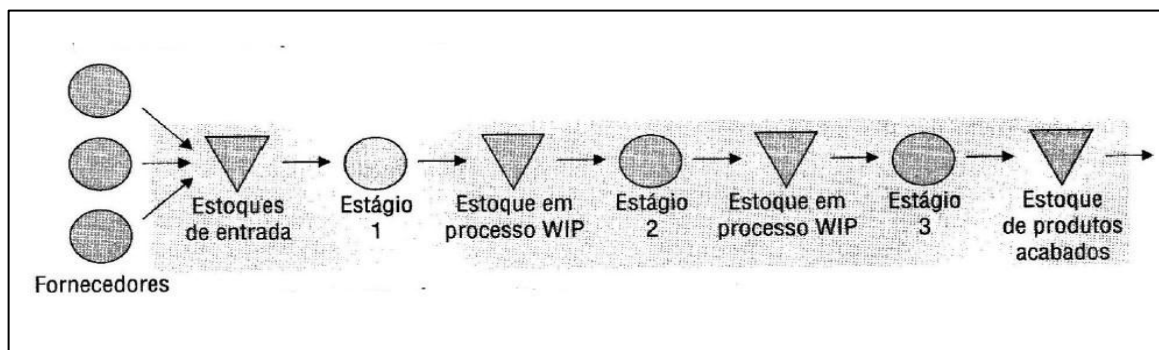


Figura 7 - Sistema de estoque multiestágio - Slack *et al.*(2002, p.361)

A revisão bibliográfica, é unânime em concordar que estoques são dispendiosos e que devem ser evitados ou reduzidos a níveis absolutamente necessários. Mediante o esforço dos profissionais da área de gestão de materiais em desenvolver técnicas para controle de estoques, vem surgindo ferramentas que contribuem para essa atividade.

Martins e Alt (2009) salientam que cabe ao administrador verificar se os estoques estão tendo a utilidade adequada ou sendo um peso morto, para isto elenca alguns indicadores: Inventário físico; acurácia dos estoques, nível de serviço, giro de estoque, cobertura de estoque, demanda x consumo, análise ABC.

De posse desses indicadores é possível uma análise para tomada de decisão para redução a estoques mínimos necessários. A incerteza, se dá por conta da demanda por parte do consumidor final, ou seja, dos produtos acabados. Essa demanda pode se alterar de acordo com variáveis econômicas, concorrentes e sazonalidades de cada tipo de negócio.

O arranjo físico está diretamente ligado à estratégia da organização, uma vez que esse proporcionará a integração entre as áreas, transparências dos processos, sendo um fator importante de produtividade e redução de custos. Além do que, um layout que facilita acesso, promove a limpeza e prioriza a organização, garante um ambiente mais seguro para os trabalhadores. Uma das bases do *Lean* é o 5S. De modo, que o layout da forma como é abordado pelos autores aqui citados, precisa ter essa filosofia sedimentada para sua implementação.

Uma das justificativas da perda na movimentação física é a deficiência do layout. O modo como os estoques estão disponibilizados na planta e a maneira estão identificados. No sistema JIT essa é uma das etapas que deve ser bem planejada para que facilite o fluxo de materiais e processos.

Leiaute ou arranjo físico de uma operação, é como seus recursos transformadores são posicionados uns em relação aos outros, e conseqüentemente como ocorre o fluxo dos recursos transformadores, Slack *et al.* (2002). Pode ser utilizado também o termo em inglês: *layout*. Dentro das organizações industriais significa o desenho da distribuição física, quais sejam, materiais, insumos, equipamentos, escritórios entres outros. Pode ser definido também como o ambiente organizacional dentro de qualquer processo, ou seja, o planejamento da arrumação dos materiais dentro do espaço de armazenamento e através do processo produtivo, afim de facilitar o fluxo de materiais.

Esse é um assunto importante e pertinente nesta pesquisa, no que diz respeito a buscar condições que mitiguem as perdas de materiais sejam por falhas no armazenamento ou manuseio, movimentação de equipamentos ou pessoas. Rosa *et al.* (2014) defendem o layout como fator de redução de custos na operação industrial, na medida em que um bom layout viabiliza a minimização do tempo de produção.

Martins e Alt (2009) argumentam que a movimentação interna de materiais em uma área produtiva não agrega valor ao processo e que devem ser minimizadas o tanto quanto possível. Para os autores, os gestores devem planejar para que os materiais estejam nos lugares certos, ter o tamanho certo e permitir movimentações eficientes. O uso do espaço deve ser analisado do ponto de vista de custo, provendo um acesso adequado ao material estocado. Um bom layout irá viabilizar a gestão por meio de controle visual.

Fenilli (2015) define os principais elementos a serem considerados na elaboração de um layout: definição dos materiais, volume de materiais, tempo durante o qual será feita a armazenagem, possibilidades de se fazerem inspeções nos materiais armazenados, versatilidade, flexibilidade e possibilidade de expansão.

Dentre os objetivos dos layouts, se destacam: redução do custo de manuseio de materiais; garantir espaço para máquinas de produção e outras instalações como banheiros, almoxarifados, escritórios; fornece flexibilidade de volume e variedade de produtos; garantir o acesso da manutenção; promover carga e descarga eficiente de veículos de transporte; permitir a contagem dos estoques; permitir o acesso das pessoas com segurança; garantir a rotação de estoques (GAITHER e FRAZIER, 2002).

Tão importante quanto o layout dos equipamentos e dependências físicas, é o layout da área de expedição. A organização dos materiais de modo a promover sua integridade, otimizar o espaço físico e sequenciá-los em posições lógicas, evita o sucateamento durante o manuseio e garante a expedição do material corretamente ao cliente. A esse respeito Viana (2010) orienta para que o layout seja desenvolvido proporcionando condições físicas que preservem a qualidade dos materiais em conformidade com o plano de armazenagem, objetivando a ocupação plena do local, bem como a ordenação da arrumação.

As entradas e saídas de estoques são atividades que ocorrem de várias formas: na aquisição de materiais, na transferência de materiais, na produção de materiais ou na venda de produtos. Um dos cuidados nessa etapa está relacionado à validade dos materiais e o giro de estoque. Para tanto, existem três métodos de controle, esses métodos serão abordados exclusivamente do ponto de vista da movimentação de materiais, excluindo, a visão de custeio de estoques onde também são aplicados.

- a) FIFO – *First in, first out*, primeiro que entra, primeiro que sai
- b) FEFO – *First experie, first out*, primeiro que vence, primeiro que sai
- c) LIFO – *Last in, first out* – Último que entra, primeiro que sai

No FIFO, os materiais devem ser organizados em filas de modo que o último material a chegar deve estar no final da fila de expedição, para que também seja o último a sair. O objetivo é organizar de forma lógica as datas de validade dos materiais, evitando que os produtos envelheçam no estoque e gerem perdas por obsolescência. Contudo, se a organização recebe o mesmo tipo de material de dois fornecedores ou mais, esse método não é o mais adequado. (DIAS, 2011)

O método aplicável para aquelas empresas que recebem o mesmo tipo de material de mais de um fornecedor é o FEFO, que traduz a expressão em inglês, *First expire, First out*, primeiro que vence, primeiro que sai. Tendo o produto dois fornecedores ou mais, esses podem entregar com datas de validades diferentes. Com o método FEFO, o último da fila é aquele produto cuja data de validade é de maior alcance, independente da ordem de chegada do produto. (DIAS, 2011)

Os métodos FIFO e FEFO, estão na rotina dos controladores de estoque de maneira quase que intuitiva, pois salvo por erro operacionais pontuais ou por falta de informação de data de validade dos produtos, é que esse tipo de organização não é aplicado

O FIFO normalmente é aplicado em estoques de giro mediano, com vida útil longa ou até mesmo itens de validade, cujos volumes não interfiram no arranjo do espaço físico. Já o FEFO é utilizado para estoques de giro rápido, que contenham produtos com prazo de validade curto.

Existe ainda um terceiro método de filas de estoque que se chama LIFO que traduz a expressão em inglês *Last in, First out*, ou seja, ultimo que chega, primeiro que sai. Esse controle é aplicável prioritariamente em condições onde os produtos não tenham data de validade e conjuntamente haja a necessidade de otimização do espaço para grandes volumes. (FENILLI, 2015).

2.3 Método de Avaliação do Grau de Implantação do *Lean*

A aplicação dos princípios *Lean* é amplamente adotada pelas empresas na atualidade. Não se restringe somente à indústria, mas expandiu-se também para o comercio e serviços, devido a sua flexibilidade para se adaptar a qualquer seguimento. Contudo a adoção de alguns princípios, não significa exatamente que a empresa pratica a cultura *Lean*, e, por isso diversos estudos foram desenvolvidos para mensurar o quanto a empresa que adota os princípios *Lean* está madura em seus projetos. Para Lucato *et al.* (2006), tão importante quanto transformar as empresas do conceito tradicional para a abordagem enxuta, é avaliar quanto enxutas são essas empresas, para que se possa analisar o progresso dessa transformação.

Dentre os métodos de avaliação do grau de implementação do *Lean* nas empresas, alguns são exaustivas vezes citados na literatura nacional e internacional: Prêmio Shingo (1988), Karlson e Ahlström (1996), *Lean Enterprise Model* (1998), Norma SAE J4001, RR003 (1999), Sanchez e Perez (2001), Fernandes, Godinho Filho e Dias (2005), Soriano, Meier e Forrester (2002). Analisando esses métodos, Saurin e Ferreira (2008) concluem que Premio Shingo (1988), *Lean Enterprise Model* (1998) e Norma SAE J4001, RR003 (1999).

Tais métodos foram desenvolvidas por meio de associações profissionais ou institutos que perceberam a necessidade de as empresas avaliarem os progressos durante a implementação do *Lean*. Nogueira e Saurin (2008) afirmam que a simples aplicação das práticas, não garante que a filosofia enxuta esteja implementada, entretanto a avaliação das práticas é mais viável do que a avaliação direta dos princípios, e pode dar indícios da extensão da implementação e da disseminação dos princípios enxutos na empresa.

O método de Karlsson e Ahlström (1996) é composto por um conjunto de indicadores que permitem avaliar a extensão pela qual os princípios *Lean* são adotados e suas potenciais mudanças. Sanches e Perez (2001) propõe um método da verificação de seis princípios desdobrados em trinta e seis indicadores que contribuem para a melhoria e desempenho da empresa. Soriano e Meier (2002) objetivam fazer uma analogia entre a adoção dos princípios enxutos e o comprometimento da gerencia com ME. (WALTER E TUBINO 2012). É interessante observar de maneira sintetizada a comparação feita por Nogueira (2007), conforme Quadro 4:

Quadro 4 - Caracterização dos métodos de avaliação do nível de implementação da PE

Caracterização dos Métodos	Shingo Prize (1988)	Karlsson e Ahlstrom	Lean Interprise Model	Normas SAE	Sanchez e Perez	Fernandes e Godinho
Avalia a relação da PE com a estratégia da empresa?	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Inclui princípios da PE? (Quantos?)	SIM (5)	SIM (9)	SIM (6)	SIM (6)	SIM (6)	SIM (12)
Inclui práticas da PE? (Quantas?)	SIM (9)	NÃO	SIM (12)	NÃO	NÃO	NÃO
Avalia o desempenho de cada prática?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Inclui indicadores? (Quantos?)	SIM (97)	SIM (57)	SIM (60)	SIM (52)	SIM (36)	SIM (44)
Estabelece níveis de desempenho para a PE?	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
Inclui avaliação da adequação da cultura organizacional à PE?	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Avalia a percepção do pessoal (interno e/ou externos) envolvido na implementação?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Abrangência: CF – chão de fábrica; A – Administração; CS – Cadeia supratentivos	CF, A, CS	CF	CF, A, CS	CF, A, CS	CF, CS	CF, A, CS

Fonte: Adaptado de Nogueira (2007)

Nogueira (2007) apresenta um método para avaliação, onde a autora avalia os aspectos culturais e organizacionais através da aplicação parcial das normas SAE J4000, entrevistas com gerentes e operadores, *check-list* medidas de desempenho, *ranking* para medida de importância, seleção de indicadores para avaliar o desempenho operacional das práticas de produção enxuta. Todas essas etapas estão vinculadas a seminários com os gestores da empresa, acerca do consenso e validação dos resultados.

Os trabalhos pesquisados como o de Nogueira (2007), Vergna (2006) e Teixeira (2012), têm como base as normas SAE J4000 e J 4001, trabalhando os princípios da manufatura enxuta como cultura organizacional, mantendo um distanciamento das práticas operacionais. Já o método proposto por Saurim e Ferreira (2008) apresentam 88 questões com foco na área operacional. As práticas escolhidas estão voltadas para o chão de fábrica.

Carvalhosa (2012) desenvolveu um método a partir da estrutura global de uma empresa, onde a cultura *Lean* é abordada em oito blocos e avaliada por meio de noventa questões. A abordagem é gerencial e permeia a maioria dos conceitos *Lean*. O método de Carvalhosa é objetivo e generaliza algumas questões, porém permite uma visão gerencial e um desdobramento em pergunta operacional que podem se cascateadas para o chão de fábrica. Método simples, que é uma das características do *Lean*.

3 METODOLOGIA

Esse capítulo se propõe a descrever e caracterizar a metodologia que será aplicada neste trabalho. Para tanto, será apresentado o tipo de pesquisa, a forma como o caso foi selecionado, a coleta e tratamento de dados e as limitações do método.

3.1 Tipos de Pesquisa

Vergara (2013) define dois critérios para os tipos de pesquisa: quanto aos fins e quanto aos meios. Com relação aos fins, a pesquisa pode ser exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionistas. Quanto aos meios a pesquisa pode se classificar segundo a autora, como: pesquisa de campo, pesquisa de laboratório, documental, bibliográfica, experimental, *e post facto*, participante, pesquisa-ação, estudo de caso.

Yin (2005), que enfatiza o estudo de caso, define e exemplifica outras estratégias de pesquisa além do estudo de caso, como: experimentos, levantamentos, pesquisas históricas e análise de informações em arquivos. Para o autor, cada estratégia apresenta vantagens e desvantagens de acordo com as seguintes condições básicas: a) tipo de questão de pesquisa; b) controle que o pesquisador possui sobre os eventos comportamentais efetivos; c) o foco em fenômenos históricos, em oposição a fenômenos contemporâneos. Yin (2005) relaciona as estratégias de pesquisa às condições nas ciências sociais, conforme Quadro 5:

Quadro 5 - Situações Relevantes para Diferentes Tipos de Pesquisa

Estratégia	Forma de Questão da Pesquisa	Exige Controle sobre eventos Comportamentais	Focaliza acontecimentos contemporâneos
Experimento	Como, por que	Sim	Sim
Levantamento	Que, o que, onde, quantos, quanto	Não	Sim
Análise de Arquivos	Que, o que, onde, quantos, quanto	Não	Sim / Não
Pesquisa Histórica	Como, por que	Não	Não
Estudo de Caso	Como, por que	Não	Sim

Fonte: YIN, 2005, p.24

O estudo de caso como estratégia de pesquisa pode ser utilizado de três modos: exploratório, descritivo e explanatório. YIN (2005)

Seguindo Vergara (2013), o presente estudo quanto ao meio é um estudo de caso, uma vez que tem a pretensão de estudar determinado setor dentro da indústria de argamassas industrializadas com caráter de profundidade e riqueza de detalhes. O estudo de caso vem sendo utilizado, ao longo dos anos, para entender fenômenos sociais. Yin (2005) ratifica essa propositura ao afirmar que o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real, incluindo os processos organizacionais e administrativos. Sob a perspectiva desse autor, considerando as três condições para a escolha da estratégia de pesquisa, verificou-se que o estudo de caso é a mais apropriada, por se tratar de questões “como” e “por que” aplicadas a eventos que não exigem controles comportamentais e focalizando acontecimentos contemporâneos, onde os limites entre o fenômeno e contexto não estão claramente definidos.

Roesch (2010, p.201) ratifica essa questão: “o estudo de caso como estratégia de pesquisa, permite o estudo de fenômenos em profundidade dentro de seu contexto; especialmente adequado ao estudo de processos e explora fenômenos com base em vários ângulos”.

O método de estudo de caso foi adotado nesta pesquisa com um caráter descritivo e sobre um enfoque qualitativo. Uma vez que a filosofia *Lean Manufacturing* é amplamente aplicada nas indústrias, contendo vasto campo de pesquisa teórica, propicia avaliar o modelo atual utilizado na Argashow, comparando-o ou associando-o ao método *Lean*.

3.2 Seleção de Caso

Yin (2005) argumenta que casos únicos tem a vantagem propiciar o estudo em profundidade de determinado fenômeno, podendo ser replicado a outras organizações análogas, e ainda permite o descobrimento de lacunas de estudos, sugerindo novas pesquisas.

A Argashow é composta por 17 unidades fabris, além de 04 mineradoras e 08 centros de distribuição. Em todas as unidades estão aplicadas as mesmas ferramentas de gestão. Desse modo o questionário para avaliar as práticas de aderência ao *Lean* será aplicado em quinze unidades fabris, excluindo-se as mineradoras e centros de distribuição.

3.3 Coleta e Tratamento de Dados

Yin (2005) defende a existência de seis fontes de dados que são elementares para o sucesso de um estudo de caso: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observação

direta, observação participativa, e artefatos físicos. É importante a utilização de várias fontes de evidências, porque detalhes relevantes podem se apresentar nesta ou naquela fonte. Nesta pesquisa, a coleta de dados será realizada utilizando-se os seguintes instrumentos:

- Questionários a fim de mapear a identificação operacional com a metodologia Lean, aplicado à base operacional em 15 unidades fabris da Argashow, excluindo-se as operações de mineração e centros de distribuição.
- Análise documental, tendo como base relatórios gerenciais e operacionais da organização estudada;
- Observação participativa da autora na unidade de Queimados – RJ
- Entrevistas com os gestores regionais para análise dos resultados.

Vergara (2010) argumenta que a utilização de diferentes fontes de dados promove a triangulação, que pode ser sequencial, onde os resultados de um método servem como base para o planejamento do método seguinte, ou podem ser simultâneos, quando se utiliza o método qualitativo e quantitativo simultaneamente. Neste último caso, a interação entre os métodos durante o estudo de caso é reduzida, mas eles se complementam no momento da conclusão do estudo.

Responderão aos questionários: gerente de unidade ou coordenador de processos.

A pesquisa documental será por meio de relatórios, manuais de procedimento, documentos e indicadores. Roesh (2010) afirma que os dados documentais são de suma importância para complementar entrevistas e outros métodos.

A observação participante é quando o pesquisador assume uma variedade de funções dentro do estudo de caso e pode participar dos eventos que estão sendo estudados (YIN, 2005). Neste estudo existe essa peculiaridade, uma vez que a pesquisadora é membro da equipe de gestão da unidade do Rio de Janeiro. Uma de suas atribuições é a gestão de estoques da unidade.

As entrevistas são fontes importantes de informação, segundo YIN (2005), é de suma importância no estudo de caso. As entrevistas semi-estruturadas são focadas no sentido de corroborar ou não os dados, e ainda fornecer fatos que poderão contribuir para a incremento da pesquisa.

A pesquisa está esquematizada conforme Figura 08 a seguir:

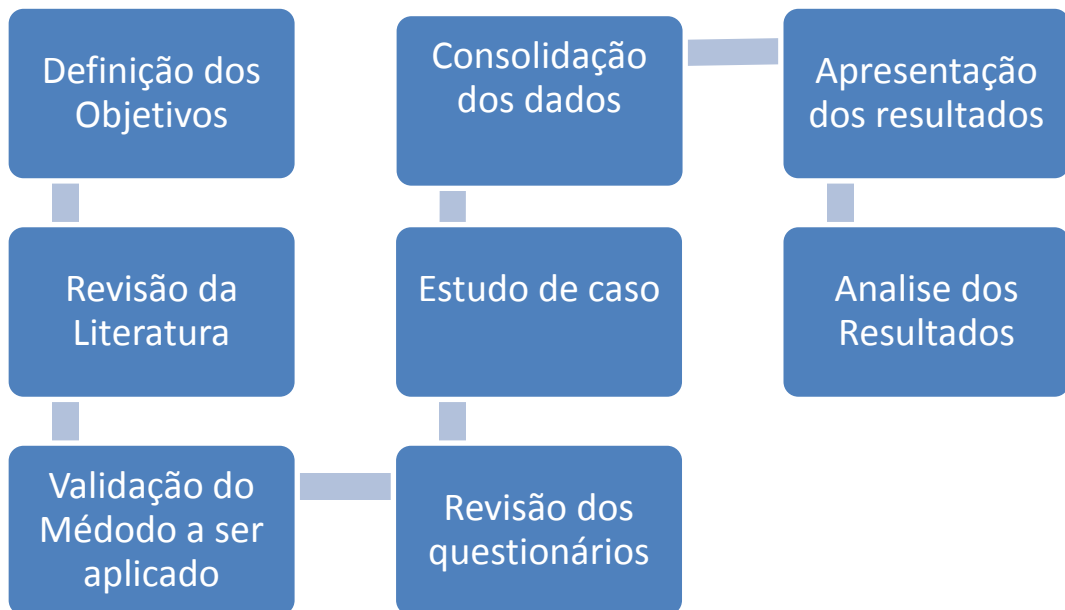


Figura 8 - Esquema de Pesquisa – Desenvolvido pela autora

3.4 Limitações do Método

A estratégia de pesquisa é a responsável pela limitação do método. O estudo de caso segundo Yin (2005), apresenta algumas ressalvas por parte de pesquisadores, quanto a generalização dos resultados do estudo de caso. O autor argumenta, quanto a isso, que o estudo de caso se propõe não a difundir resultados como amostragem, mas sim a expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar frequências (generalização estatística).

Existe o viés do pesquisador, uma vez que o mesmo faz parte da organização e isso exigirá um esforço do mesmo para que mantenha o distanciamento na coleta e tratamento dos dados. Além do viés do pesquisador, existe também o viés dos entrevistados, por serem gestores de áreas e de processos, prevê-se a tendência de classificarem como corretos as atividades sob sua responsabilidade. (YIN, 2005)

4 O ESTUDO DE CASO

4.1 O Setor

A importância do setor cimenteiro é grande, pois seus produtos constituem a base da construção civil. Com o avanço tecnológico outros produtos foram desenvolvidos a partir do cimento. Atualmente temos uma gama de produtos disponíveis, que vão desde os mais variados tipos de concreto até estrutura pré-fabricadas, passando por argamassas, telhas, tubos e outros. Dada a gama de produtos e sua importância dentro do seguimento, se faz necessário desdobrá-lo por meio de uma classificação segmentada. Do ponto de vista fiscal encontramos a classificação CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas – Fiscal (CNAE-Fiscal), que é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da administração tributária do país. (IBGE)

- C - Indústrias de transformação
- 23 - Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
- 233 - Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes.
- 2330-3 - Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes.
- 2330-3/01 - Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, em série e sob encomenda.
- 2330-3/02 - Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção
- 2330-3/03 - Fabricação de artefatos de fibrocimento para uso na construção
- 2330-3/04 - Fabricação de casas pré-moldadas de concreto
- 2330-3/05 - Preparação de massa de concreto e argamassa para construção
- 2330-3/99 - Fabricação de outros artefatos e produtos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes.

Como se pode observar o mercado de produtos cimentícios é amplo, porém bem segmentado proporcionando o estudo de um único seguimento sem perder sua importância. A classe objeto desse estudo será a indústria de argamassas industrializadas. Segundo Carasek (2010), os primeiros registros do emprego da argamassa como material de construção são da pré-história, sendo que as mais antigas eram feitas a base de cal e areia. Com o passar do

tempo, novas tecnologias foram sendo desenvolvidas e finalmente chegou-se ao cimento Portland, um dos principais componentes das argamassas modernas, que muitas vezes contam ainda com aditivos orgânicos para melhorar algumas propriedades como a trabalhabilidade. Essa evolução contínua levou ao surgimento das argamassas industrializadas no final do século XIX na Europa e Estados Unidos. As argamassas industrializadas tiveram seu uso disseminado no Brasil a partir dos anos 90, o que foi obtido tanto por investimentos das indústrias cimenteiras, quanto pela necessidade de racionalização das construtoras (SELMO *et al.*, 2002). Com a exigência cada vez maior do mercado com relação a rapidez nas obras, redução de perdas e melhoria da produtividade, era uma urgência a incorporação de nova tecnologias que possibilitassem ganhos em tempo, qualidade e logística. (COUTINHO, *et al.* 2013)

4.2 Descrição Resumida da Empresa

A empresa objeto da pesquisa é a Argashow pertencente ao Grupo Samais. O Grupo Samais é uma multinacional fundada em outubro de 1665. Em 351 anos a Samais se expandiu mundialmente projetando, fabricando e distribuindo materiais de construção. Está presente em 66 países, emprega 170 mil colaboradores e mantém 08 centros de pesquisa.

No Brasil a Samais está presente nas cinco regiões brasileiras, com fábricas de tubulações para redes de água e esgoto; fábricas de materiais de construção de diferentes aplicações; fábricas de vidros para construções ou para o mercado automotivo; fábricas de materiais de alta performance para as indústrias de tecnologia; e lojas de distribuição de materiais de construção. Emprega 17 mil funcionários, 56 fábricas, 43 centros de distribuição, 10 mineradores, 41 lojas e 10 escritórios comerciais, e um centro de pesquisa.

A Argashow, por sua vez, iniciou suas atividades na Europa em 1904 e, atualmente, está presente além da Europa, na Ásia e América do Sul. Foi incorporada ao Grupo Samais em julho de 1996, emprega 9.500 pessoas e atua em 46 países.

No Brasil a empresa é líder no seguimento de argamassas industrializadas, detém 30% de participação do mercado. Sua abrangência é nacional com unidades fabris ou centros de distribuição (CD) em todos os Estados da Federação. A Argashow iniciou em 1998 um ambicioso projeto de expansão: estar presente em todo o território Nacional.

A empresa atende os requisitos da Norma ISO 9000, já qualificada no 2.1.10 desse trabalho, ISO 14000 (normas de gestão ambiental para ambientes de produção), OHSAS 18000 (*Occupational Health and Safety Assessment Services*), cuja tradução é Serviços de

Avaliação de Segurança e Saúde Ocupacional. Além disso a Argashow está subordinada a diretrizes e princípios que norteiam o Grupo Samais entre eles um programa de controle interno que é acompanhado por meio de auditorias internacionais do Grupo. A Argashow produz e comercializa argamassas, rejuntas, impermeabilizantes e grautes.

A empresa está organizada da seguinte forma: 17 unidades fabris, 08 Centros de Distribuição e 04 mineradoras. Vide Figura 9.



Figura 9 - Visão Geral da Argashow no Brasil – Fonte: dados da pesquisa

4.3 Delineamento da Pesquisa

A escolha da empresa foi definida previamente em função da pesquisadora ser colaboradora da unidade fabril carioca e ter conhecimento acerca da operação industrial daquela unidade, bem como das ferramentas de gestão da produção aplicadas na empresa.

O fluxograma da Figura 11 demonstra a concepção inicial da pesquisa.

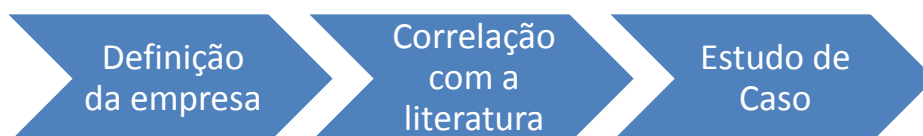


Figura 10 - Construção Preliminar da Pesquisa

Considerando os instrumentos de controle da gestão da produção aplicados na Argashow, a fase preliminar desta pesquisa foi correlacionar as ferramentas aplicadas na gestão de produção das unidades fabris da Argashow com aquelas encontradas na literatura científica. Através da revisão da literatura foi identificado que a Argashow, considerando a visão participativa da pesquisadora, reunia elementos que a identificavam como uma praticante dos princípios Lean Manufacturing.

O passo seguinte foi buscar na literatura testes que pudessem comprovar essa hipótese. No item 2.3 desse trabalho, estão relacionados os trabalhos mais relevantes de mensuração do grau de aderência aos princípios Lean. Dentre eles, Saurin e Ferreira (2008) desenvolveram um método para avaliar de maneira qualitativa a implantação das práticas de produção enxuta. Segundo os autores Saurin e Ferreira (2008, p.449):

Embora a maturidade de um sistema de produção enxuta esteja associada principalmente à absorção dos princípios enxutos pela cultura organizacional, a avaliação de práticas operacionais associadas a PE, fornece indícios acerca da implantação desse sistema.

Essa declaração dos autores fundamenta que mesmo a empresa não tendo o Lean Manufacturing como um programa oficialmente implantando, ela pode ter características Lean em suas práticas. A princípio, trabalhou-se com a metodologia desses autores em sua íntegra por ser abrangente na abordagem das práticas de chão de fábrica, aplicando-se o Questionário baseado no trabalho de Saurin e Ferreira (2008). O instrumento divide-se em 12 grupos, totalizando 76 perguntas conforme Quadro 6:

Quadro 6 - Divisão dos grupos do questionário

1	Produção puxada e Fluxo Contínuo
2	Integração da Cadeia de Fornecedores
3	Operações Padronizadas
4	Nivelamento da Produção
5	Balanceamento da Produção
6	Flexibilização da mão-de-obra
7	Controle da Qualidade de zero Defeitos (CQZD)
8	Manutenção Produtiva total (MTP)
9	Troca Rápida de ferramentas (TRF)
10	Gerenciamento Visual
11	Melhoria Contínua
12	Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira (2008)

No Quadro 07, apresenta-se a avaliação das respostas que obedeceu aos critérios definidos por Saurin e Ferreira (2008)

Quadro 7 - Critérios de avaliação das respostas

Sigla	NA	NE	MFR	FR	FO	MFO
Significado	Não se aplica	Não existe, mas poderia existir	Aplicação muito fraca	Aplicação Fraca	Aplicação forte	Aplicação muito Forte
Pontuação			2,5	5	7,5	10

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira (2008)

De onde se extrai a Equação 1:

$$Nota = ((B \times 2,5) + (C \times 5) + (D \times 7,5) + (E \times 10)) / A$$

Onde: (A) é igual ao número de itens aplicáveis; (B) é igual ao número de itens com aplicação muito fraca; (C) é igual ao número de itens com aplicação fraca; (D) é igual ao número de itens com aplicação forte; e (E) é igual ao número de itens com aplicação muito forte.

4.3.1 Elaboração do questionário

O questionário foi submetido ao setor de controle de processos e foi designado o gerente da unidade do RJ para fazer as críticas ao questionário, uma vez que o mesmo é especialista em Lean Manufacturing.

Após a crítica, o questionário foi modificado excluindo o bloco de nº 12 Mapeamento do Fluxo de valor, por se afirmar que não existia aquela ferramenta na empresa. Além disso foram excluídas as perguntas conforme Quadro 08.

Quadro 8 - Questões eliminadas pela empresa pesquisada (continua)

1	Produção puxada e Fluxo Contínuo
1.9	Havendo uso de cartões <i>kanban</i> , o processo subsequente retira do processo precedente os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e no tempo necessário
1.16	Os <i>leads times</i> de produção de cada produto são conhecidos
2	Integração da Cadeia de Fornecedores
2.3	Os dispositivos para puxar as entregas dos fornecedores externos contêm informação sobre o que é pedido, em que momento deve chegar (dia e hora), em que quantidade e onde armazenar
3	Operações Padronizadas
3.2	Existem folhas de operação-padrão (folhas de operação-padrão são documentos que apresentam a quantidade máxima permitida de material em processamento, pontos de inspeção de qualidade, <i>takt time</i> , tempo de ciclo e <i>layout</i> da célula ou linha)
4	Nivelamento da Produção
4.2	Considerando um horizonte de 7 a 30 dias, existe uma programação nivelada de produção (sequenciamento de ordens de produção em um padrão repetitivo de mix e volume)
4.3	Considerando um horizonte de 30 a 90 dias, existe uma programação nivelada de produção (sequenciamento de ordens de produção em um padrão repetitivo de mix e volume)
5	Balaceamento da Produção
5.1	Os tempos de ciclo dos diversos postos são balanceados
5.2	Os tempos de ciclo das linhas ou células são balanceados
6	Flexibilização da mão-de-obra
6.1	Existe proximidade física entre a execução das operações, permitindo que os operadores estejam próximos o bastante para transferir materiais facilmente e possam realizar operações multifuncionais
7	Controle da Qualidade de zero Defeitos (CQZD)
7.2	É reduzido o tempo decorrido entre a detecção de uma anormalidade e a aplicação da ação corretiva
7.7	É usada preferencialmente inspeção na fonte (identificar e manter sob controle os erros geradores dos defeitos) ao invés de inspeção informativa (ocorre o defeito e todas as informações a seu respeito são transmitidas ao responsável para que medidas sejam adotadas)
7.9	São frequentes as combinações de <i>poka-yoke</i> mais inspeção na fonte mais ação imediata
10	Gerenciamento Visual
10.3	Inexistem obstáculos visuais (por exemplo, paredes, prateleiras, pouca iluminação, <i>layouts</i> confusos) que dificultem o compartilhamento de informações entre processos
10.6	As informações compartilhadas por meio de gerenciamento visual são facilmente acessíveis aos operadores
11	Melhoria Contínua
11.1	Existem atividades em pequenos grupos (APG). Quais os principais assuntos tratados nas APG?
11.2	Periodicamente, ocorrem <i>kaizens workshops</i> (eventos caracterizados por trabalho intensivo, <i>brainstorming</i> e envolvimento de equipes, geralmente de 4 a 5 dias de duração, nos quais os membros tentam alcançar o máximo de melhoria de uma atividade ou processo)
11.4	Os grupos de melhoria contínua utilizam ferramentas estruturadas para análise e solução de problemas, tais como 5W2H, diagrama espinha de peixe ou <i>brainstorming</i>
11.7	Todos os membros da organização são treinados para terem conhecimento da filosofia, princípios e práticas básicas da produção enxuta
12	Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)
	Foi excluído todo o bloco

Fonte: Dados de pesquisa

Cada item foi questionado e avaliado pelo gerente da unidade do Rio de Janeiro, que por sua vez adaptou a linguagem das perguntas para que fossem de fácil compreensão para os respondentes. Uma vez que cada organização tem seu vocabulário próprio.

O resultado do questionário modificado consta do apêndice A desse trabalho e sua versão final teve uma redução de 01 bloco e 28 perguntas em relação ao original de Saurin e Ferreira (2008), conforme Quadro 09.

Quadro 9 - Resumo do Questionário modificado pela empresa pesquisada

Blocos	Quantidade de Perguntas
Controle da Qualidade	11
Flexibilização da mão-de-obra	2
Gerenciamento Visual	6
Integração da Cadeia de Fornecedores	3
Manutenção	8
Melhoria Contínua	6
Nivelamento da Produção	2
Operações Padronizadas	4
Produção puxada e Fluxo Contínuo	14
SETUP de produção	4
Total Geral	60

Fonte: Dados de pesquisa

Essa etapa envolveu discussão entre o corporativo que atua na área de gestão de processo, diretoria e análise do gerente da unidade do RJ. O tempo aplicado nesta atividade foi 60 dias.

4.3.2 Coleta dos indicadores

O questionário revisado e adaptado à linguagem utilizada na empresa foi submetido à direção da empresa, que aprovou sua aplicação em todas as unidades fabris, excluindo a unidade de Jandira, por suas características corporativas não seria uma referência válida. A unidade Jandira tem uma estrutura organizacional diferente das demais unidades. Por estar localizada junto ao corporativo, e por incorporar cinco fábricas em uma só unidade, algumas

de suas atividades são compartilhadas com a estrutura corporativa, o que dificultaria uma avaliação ponderada.

As fábricas autorizadas foram Anápolis (GO); Aracruz (ES); Benevides (PA); Camaçari (BA); Cuiabá (MT); Itaboraí (RJ); Manaus (AM); Planaltina (GO); Queimados (RJ); Santa Luzia (MG); Tubarão (SC); Viamão (RS); Abreu e Lima (PE); Pacatuba (CE) e Ibiporã (PR).

A pedido da direção da Argashow, afim de não criar qualquer ruído de comunicação entre os programas desenvolvidos pela empresa e a pesquisa que estava sendo aplicada, a pesquisadora entrou em contato por telefone com cada um dos gestores das fábricas e explicou o propósito da pesquisa, bem como a forma de responder o questionário. Neste contato telefônico, foi informado tratar-se de uma pesquisa acadêmica com a finalidade de analisar o processo de gestão produtiva das unidades. Também foi solicitado que respondessem a pesquisa empenhando o máximo de realidade do chão de fábrica que fosse possível. E, por fim, que o questionário poderia ser respondido pelo gerente da fábrica ou seu pelo coordenador de processos. Posteriormente o questionário foi enviado por e-mail a cada um dos gerentes de fábrica juntamente com um termo de consentimento livre e esclarecido. Essa etapa se desenvolveu em um período de 30 dias a partir do primeiro contato telefônico.

5 RESULTADO DA PESQUISA, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, busca-se analisar o resultado da pesquisa, com base nas respostas do questionário aplicado nas gerências das unidades produtivas da Argashow que retornaram o questionário com suas respostas.

Dentre as 15 fabricas abordadas, doze retornaram com os questionários respondidos, conforme Quadro 10 o que resultou em uma amostra 80% do universo pesquisado. Foram elas:

Quadro 10 - Unidades que retornaram o questionário com as respostas

Fábricas	Volume de Produção (ton)	Nº de funcionários
Anápolis	9.000, 00	41
Aracruz	6.500, 00	25
Benevides	6.500, 00	40
Camaçari	14.000, 00	41
Cuiabá	7.500, 00	28
Itaboraí	5.000, 00	18
Manaus	5.000, 00	22
Planaltina	5.100, 00	19
Queimados	12.000, 00	49
Santa Luzia	22.000, 00	62
Tubarão	4.500, 00	15
Viamão	10.000, 00	34
Total Geral	107.100, 00	

Fonte: Dados de pesquisa

O gráfico da Figura 11 representa o resultado geral da pesquisa, contemplando todos os blocos e todas as unidades respondentes. As colunas estão agrupadas duas a duas, onde a coluna da esquerda representa o total de pontos alcançados na pesquisa e a coluna da direita representa a pontuação máxima que poderia ser alcançada. A linha de comparação representa a

relação percentual entre a quantidade de pontos alcançados e o máximo que poderia ser alcançado.

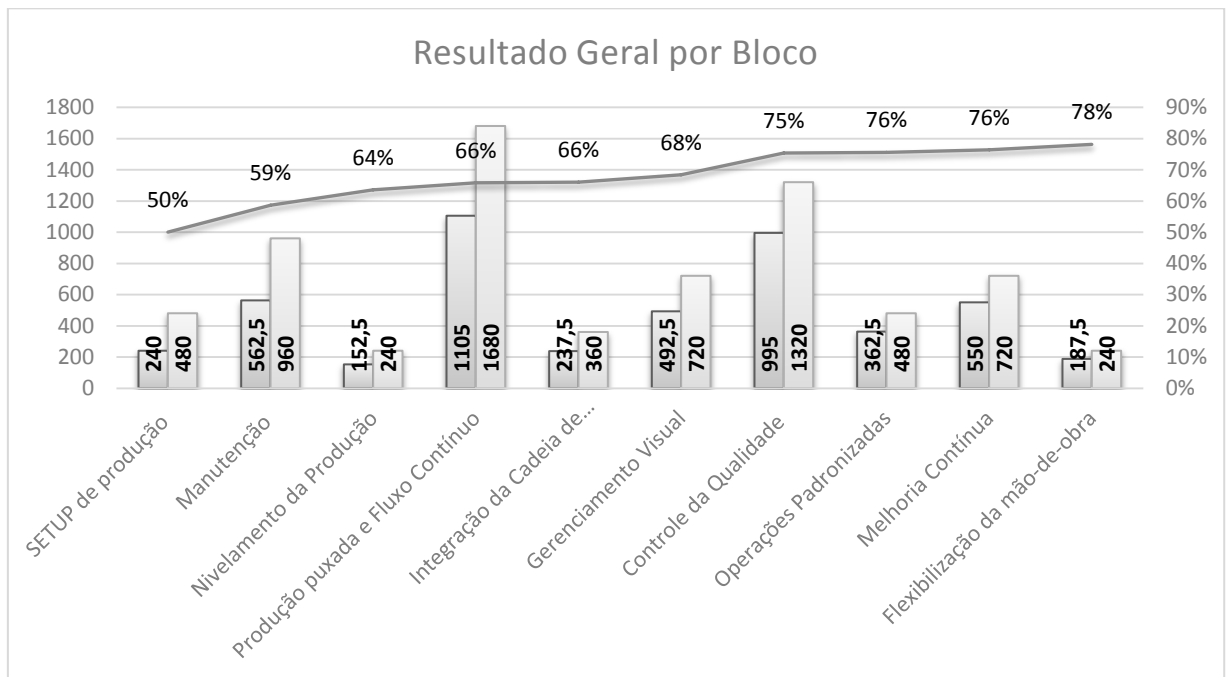


Figura 11 - Resultado Geral por Blocos - Fonte: Dados da Pesquisa

Foi realizada uma avaliação do resultado face ao máximo de pontos possível de ser alcançado. Observa-se que o menor resultado foi o bloco Setup de produção com 50% de identificação dos respondentes. E o melhor resultado foi o bloco da flexibilização de mão-de-obra com 78% de identificação dos gerentes com os itens do questionário.

Na Figura 09, apresenta-se o resultado por unidade. Cada unidade poderia alcançar a pontuação máxima de 600 pontos. As colunas representam o valor da nota de cada unidade, a linha identifica a relação percentual entre a nota alcançada e a nota máxima alcançada.

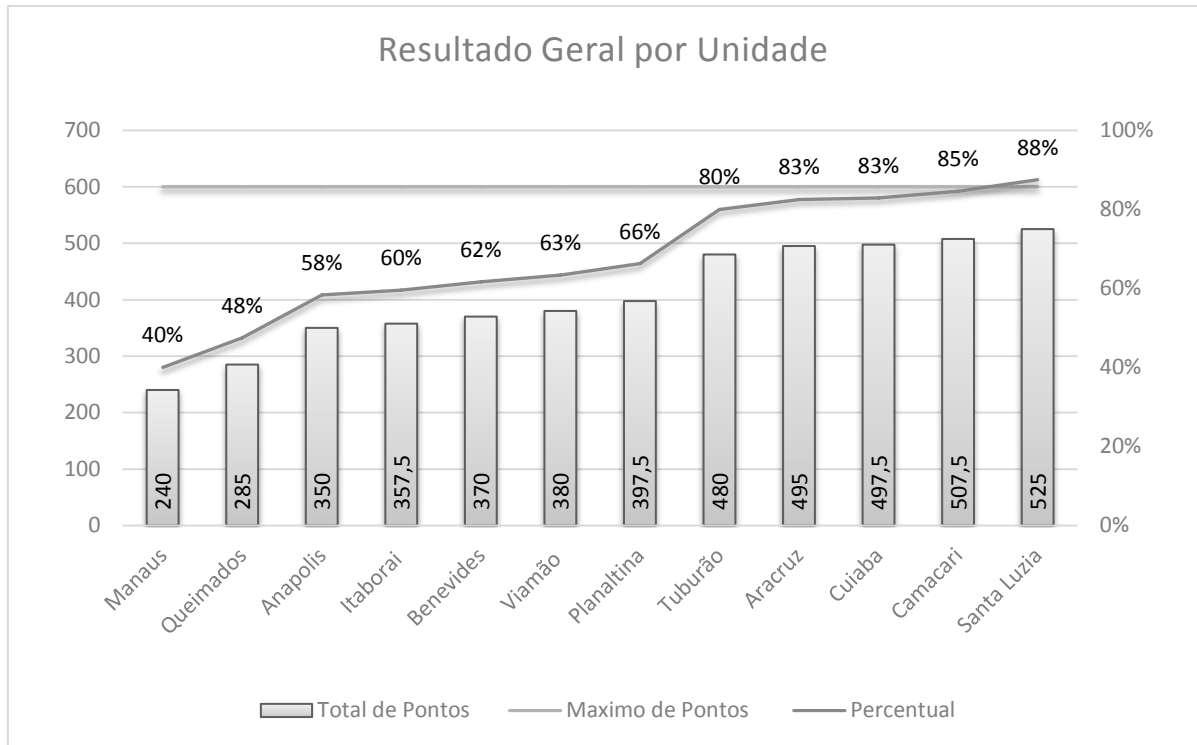


Figura 12 - Resultado Geral por Unidade – Fonte: Dados da Pesquisa

Dos 600 pontos possíveis a unidade de Manaus se identifica com 40% dos procedimentos sugeridos no questionário, enquanto que a unidade de Santa Luzia se identifica com 88% dos procedimentos sugeridos no questionário.

No resultado por unidade houve uma distância considerável entre a unidade com maior e menor aderência. A pesquisadora, por meio de observação participativa, pode afirmar que as ferramentas da gestão industrial são aplicáveis a todas as unidades por meio de procedimentos corporativos, portanto é interessante observar essa lacuna.

5.1 Análise dos Resultados por Bloco

A proposta consiste em analisar a aderência por cada bloco de pesquisa, identificando qual a unidade com maior e menor aderência, considerando ainda as lacunas que foram apontadas nas questões que zeram a nota. Duas alternativas de respostas foram inseridas nesta pesquisa que corroboram para uma nota mínima: a) não se aplica; b) não existe mas poderia existir.

A ordem da apresentação dos blocos foi definida pela pontuação de cada bloco. Ou seja, os resultados serão apresentados em ordem crescente, considerando a relação percentual entre a pontuação obtida e a pontuação máxima possível

5.1.1 Setup de produção

Originalmente, no questionário proposto por Saurin e Ferreira (2008), esse bloco é denominado como troca rápida de ferramentas. A proposta de alterar o nome para Setup de Produção foi uma adaptação necessária para que houvesse o entendimento dos gerentes das unidades de acordo com os termos usualmente utilizados nas fábricas.

Setup ou Troca Rápida de Ferramentas (TRF) é tudo aquilo que antecede o início de produção, ou ainda, o tempo decorrido entre o final da produção de uma peça e o início da produção da próxima peça, envolvendo nesta parcela de tempo toda a preparação para reiniciar o ciclo, ou seja, o tempo dispensado na preparação do equipamento para habilitá-lo ao reinício da atividade. (PADILHA et al, 2012)

O setup pode ser externo ou interno, onde o interno diz respeito a troca com o equipamento parado e o setup externo, a troca acontece com o equipamento em funcionamento. (SHINGO, 2000). No caso, as perguntas do questionário não determinaram o tipo de setup, simplificando a questão para que houvesse um entendimento comum.

O setup de produção na empresa pesquisada, diz respeito a troca de matérias primas e embalagens na linha de produção, ao início da produção na troca de turnos, o tempo para a troca de matérias primas e limpeza de linha. Além de influenciar na produtividade global da produção, também influencia na perda de matérias primas, uma vez que se esse procedimento não for executado de maneira correta pode haver uma contaminação da linha e de toda a produção. O bloco Setup de Produção foi a menor nota. Esse bloco é composto por 04 perguntas que somam 40 pontos para cada unidade. Ver Quadro 11.

Quadro 11 - Perguntas do bloco Setup da Produção

Pergunta	Rótulos de Linha
9.1	O tempo de setup são menores que 05 minutos ou restritos ao tempo de ajuste de maquinas
9.2	Os setups são padronizados através de instrução de trabalho
9.3	Os tempos de setup são programados de acordo com o PCP
9.4	Não Existe perda de matérias primas ou insumos durante os setups
Total Geral	

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira (2008)

A Figura 13 representa graficamente o resultado desse bloco por unidade. As colunas representam o valor da nota de cada unidade e a linha identifica a relação percentual entre a

nota alcançada e a nota máxima possível. A pontuação máxima para esse bloco é de 40 pontos.

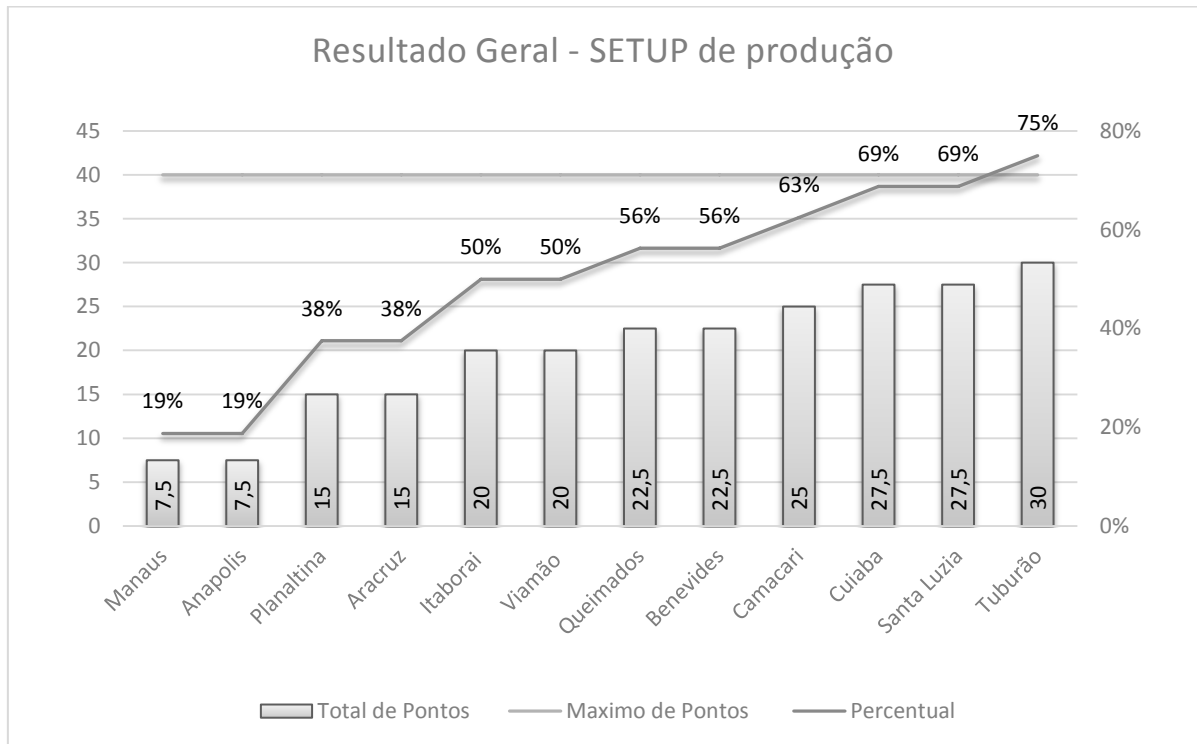


Figura 13 - Gráfico Resultado por Bloco - Setup de Produção (Fonte: Dados da Pesquisa)

Nas unidades respondentes se observa uma grande diferença entre a unidade com menor aderência (Manaus 19%) e a unidade com maior aderência (Tubarão 75%). As respostas às questões foram pontuadas conforme Quadro 12

Quadro 12 - Resultado por pergunta do bloco Setup de Produção

Perguntas	Pontuação	Pontuação Máxima	Contribuição na Nota	Notas Nulas
9.3 Os setups são padronizados através de instrução de trabalho Total	42,5	120	35%	65%
9.2 Os tempos de setup são programados de acordo com o PCP Total	52,5	120	44%	56%
9.1 O tempo de setup são menores que 05 minutos ou restritos ao tempo de ajuste de máquinas Total	67,5	120	56%	44%
9.4 Não Existe perda de matérias primas ou insumos durante os setups Total	77,5	120	65%	35%
Total Geral	240	480	50%	50%

Fonte: Dados da Pesquisa

As notas nulas são aquelas que não recebem pontuação e são determinadas pelas respostas não existe, ou não existe mas poderia existir. A pergunta que mais contribuiu para a baixa nota desse bloco foi a 9.3. Das 12 unidades respondentes, 04 unidades afirmaram ter

uma forte aplicação neste item, sendo elas Viamão, Cuiabá, Tubarão e Camaçari. Aplicação fraca ou muito fraca: Queimados, Santa Luzia e Benevides. E informando que não existe mas poderia existir: Anápolis, Aracruz, Manaus, Planaltina e Itaboraí.

Verifica-se que existe uma oportunidade de melhoria utilizando a unidade de Tubarão como *benchmarking*, uma vez que essa unidade pontuou todas as perguntas como sendo de aplicação muito forte naquela unidade fabril. *Benchmarking* são as melhores práticas desenvolvidas por outros setores, unidades e empresas que podem ser implementadas no processo. (FERREIRA e GHIRALDELLO, 2014). O Quadro 13 apresenta o resumo da análise do bloco.

Quadro 13 - Resumo do Bloco Setup de Produção

Resumo do bloco - Setup de Produção	
Unidades com maior deficiência	Manaus , Anapolis , Planaltina e Aracruz
Unidades benchmarking	Tubarão
Oportunidade de Melhoria	Padronização dos Setups

Fonte: Dados da pesquisa

5.1.2 Manutenção

Originalmente no questionário proposto por Saurin e Ferreira (2008), esse bloco é denominado como Manutenção Produtiva Total (*Total Productive Maintenance* - TPM). A proposta para alterar o nome foi uma adaptação necessária para que houvesse o entendimento dos gerentes das unidades de acordo com os termos usualmente utilizados nas fábricas.

As práticas e técnicas da Manutenção Produtiva Total (MPT) são utilizadas para maximizar a capacidade dos equipamentos da empresa, contemplando tanto a manutenção dos equipamentos, quanto os aspectos de sua instalação e operação (DUARTE et al, 2016).

Para Ribeiro (2016) a TPM deve congrega a participação de todos os níveis hierárquicos, visa o rendimento total dos equipamentos, abranger todo o ciclo de vida dos equipamentos, incentivar a busca por melhoria continua, atribuir aos operadores a responsabilidade pelas atividades de manutenção mais simples (limpeza, lubrificação e pequenos ajustes), e por fim fortalecer a comunicação entre engenharia, manutenção e produção

Na empresa pesquisada ainda não existe um plano de manutenção preventiva implantado que atenda aos conceitos de um processo sistêmico. Cada unidade fabril tem o seu plano de manutenção preventiva e acompanha seus equipamentos, sem, contudo, existir uma centralização de informações acerca de manutenção preventiva. No ano de 2015, em algumas unidades, dentre elas a unidade do Rio de Janeiro, foi implantado o CIL (*Cleaning, Inspection and Lubrication*). Esse programa objetiva a participação dos operadores na manutenção dos equipamentos por meio de limpeza, inspeção e lubrificação dos mesmos. Conforme sugerido por Ribeiro (2016), são tarefas simples, visando a prevenção dos equipamentos.

A operacionalização do CIL se dá por meio de inspeções que os próprios operadores realizam, onde fixam cartões nos equipamentos indicando o que precisa ser feito de manutenção preventiva, ao mesmo tempo em que limpam e lubrificam os equipamentos. Esses cartões geram um Ordem de Serviço para a manutenção, que por sua vez executa a atividade de acordo com sua prioridade. Esse ciclo é acompanhado por meio de relatórios e auditorias internas.

O bloco Manutenção foi a segunda menor nota, com apenas 59% de identificação dos respondentes com as afirmações do questionário. Esse bloco é composto por 08 perguntas que somam 80 pontos por unidade, conforme Quadro 14.

Quadro 14 - Perguntas do bloco Manutenção

Item	Rótulos de Linha
8.1	50% da manutenção é preventiva ao invés da corretiva
8.2	Existe check list de manutenção para cada equipamento com base em seu histórico de falhas.
8.3	Existe indicador OEE
8.4	Existe manutenção preventiva autônoma realizada pelos operadores (calibração, lubrificação e limpeza) (CIL)
8.5	Existe plano de ação de prioridades para orientar a equipe de manutenção
8.6	Existe plano de ação para tratar as ocorrências oriundas do OEE
8.7	Os indicadores de manutenção são conhecidos e são reduzidos continuamente
8.8	Os operadores de produção são treinados para detectar problemas nas máquinas e equipamentos que operam
Total Geral	

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira (2008)

A Figura 14 representa graficamente o resultado desse bloco por unidade. As colunas representam o valor da nota de cada unidade e a linha identifica a relação percentual entre a nota alcançada e a nota máxima possível. A pontuação máxima para esse bloco é de 80 pontos.

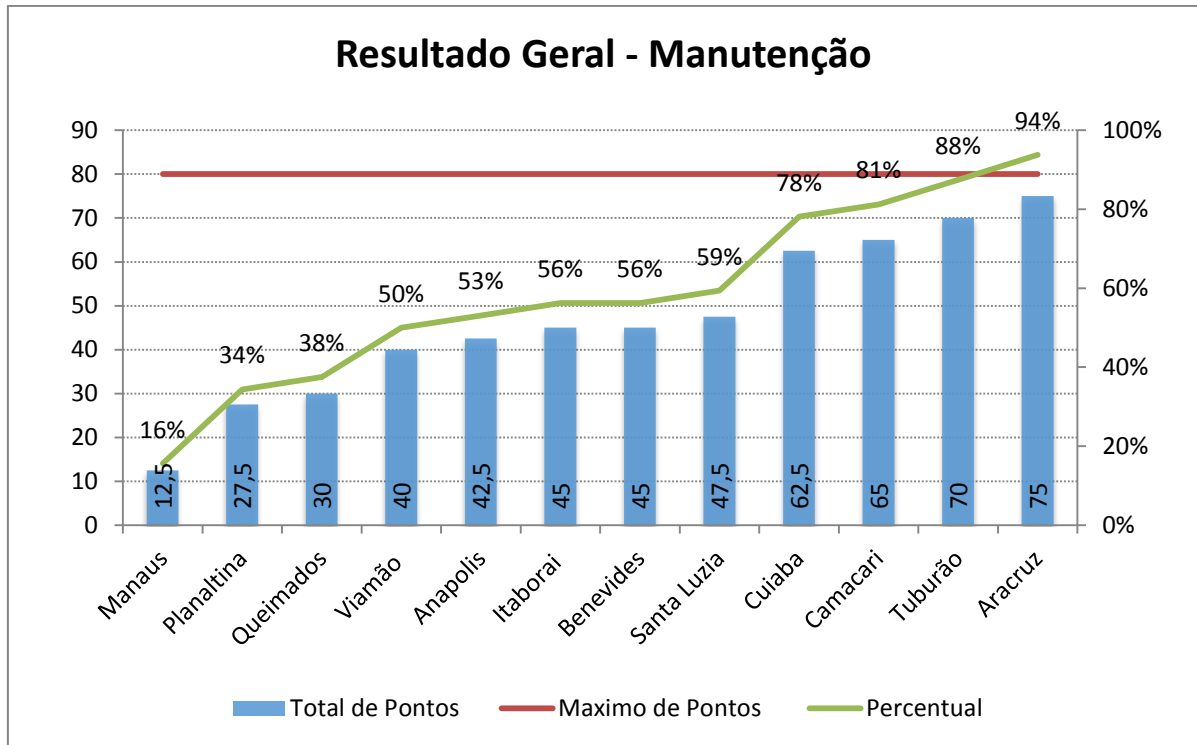


Figura 14 - Gráfico Resultado por Bloco Manutenção – Fonte: Dados de pesquisa

O bloco manutenção além de apresentar uma diferença importante entre a unidade que menor pontuou, Manaus (16%), e a de maior pontuação, Aracruz (94%), constata-se, através da análise gráfica, que 58% das unidades retornaram com uma nota inferior a 70%. No Quadro 15 segue pontuação atribuída a cada pergunta desse bloco.

Quadro 15 - Resultado por pergunta do bloco Manutenção

Item	Pergunta	Pontuação	Pontuação Máxima	Contribuição da Nota	Notas Nulas
8.2	Existe manutenção preventiva autônoma realizada pelos operadores (calibração, lubrificação e limpeza) (CIL)	55,00	120,00	46%	54,17%
8.1	50% da manutenção é preventiva ao invés da corretiva	57,50	120,00	48%	52,08%
8.8	Existe check list de manutenção para cada equipamento com base em seu histórico de falhas.	57,50	120,00	48%	52,08%
8.7	Os indicadores de manutenção são conhecidos e são reduzidos continuamente	57,50	120,00	48%	52,08%
8.6	Existe plano de ação de prioridades para orientar a equipe de manutenção	70,00	120,00	58%	41,67%
8.3	Os operadores de produção são treinados para detectar problemas nas máquinas e equipamentos que operam	75,00	120,00	63%	37,50%
8.5	Existe plano de ação para tratar as ocorrências oriundas do OEE	80,00	120,00	67%	33,33%
8.4	Existe indicador OEE	110,00	120,00	92%	8,33%
Total Geral		562,5	960	59%	41%

Fonte: Dados de Pesquisa

As notas nulas são aquelas que não recebem pontuação e são determinadas pelas respostas “não existe”, ou “não existe mas poderia existir”. Conforme a Quadro 18 as perguntas 8.2, 8.1, 8.8 e 8.7 receberam uma nota muito aproximada, puxando a avaliação do bloco para baixo. Das 12 unidades respondentes: Manaus, Benevides Planaltina e Queimados, sugerem que as aplicações listadas no Quadro 16 não existem mas poderiam existir.

Quadro 16 - Sugestões de Melhoria para o bloco Manutenção

c	Perguntas	Unidade
8.1	50% da manutenção é preventiva ao invés da corretiva	Manaus
8.2	Existe manutenção preventiva autônoma realizada pelos operadores (calibração, lubrificação e limpeza) (CIL)	Benevides, Manaus e Anápolis
8.3	Os operadores de produção são treinados para detectar problemas nas máquinas e equipamentos que operam	Manaus
8.5	Existe plano de ação para tratar as ocorrências oriundas do OEE	Manaus
8.6	Existe plano de ação de prioridades para orientar a equipe de manutenção	Manaus
8.7	Os indicadores de manutenção são conhecidos e são reduzidos continuamente	Manaus, Planaltina
8.8	Existe check list de manutenção para cada equipamento com base em seu histórico de falhas.	Planaltina, Queimados

Fonte: Dados de pesquisa

A atividade que melhorou a nota e aparece como uma unanimidade entre todas as unidades fabris é a aplicação do indicador de OEE, item 8.4. O OEE - *Overall Equipment Effectiveness*, ou em português a eficiência global do equipamento, demonstra o desempenho do equipamento versus sua capacidade instalada (Cutler, 2010). Pela pontuação obtida, todas as unidades mantem e acompanham esse indicador. Segue no Quadro 17 o resumo da análise desse bloco.

Quadro 17 - Resumo do Bloco Manutenção

Resumo do bloco - Manutenção	
Unidades com maior deficiência	Manaus, Planaltina e Queimados
Unidades benchmarking	Aracruz e Tubarão
Oportunidade de Melhoria	Itens 8.2, 8.1, 8.8 e 8.7

Fonte: Dados da pesquisa

5.1.3 Nivelamento da produção

Neste bloco se manteve a nomenclatura original proposto por Saurin e Ferreira (2008), não houve alteração em sua nomenclatura, porém houve uma alteração em sua estrutura: esse bloco originalmente contemplava 04 perguntas, contudo com o objetivo de simplificar a questão e para se obter respostas diretas, foram eliminadas duas, conforme Quadro 18, perguntas que se alteravam apenas pelo horizonte de tempo da programação da produção:

Quadro 18 - Afirmativas eliminadas do Bloco Nivelamento da Produção

4	Nivelamento da Produção
4.2	Considerando um horizonte de 7 a 30 dias, existe uma programação nivelada de produção (sequenciamento de ordens de produção em um padrão repetitivo de mix e volume)
4.3	Considerando um horizonte de 30 a 90 dias, existe uma programação nivelada de produção (sequenciamento de ordens de produção em um padrão repetitivo de mix e volume)

Fonte: Saurin e Ferreira (2008)

De acordo com Kuo *et al.* (2016), a conexão direta com a demanda do cliente pode provocar grandes oscilações na produção, dessa forma o conceito de nivelamento da produção pode ser atingido quando as ordens de produção forem programadas conforme um planejamento tanto quanto possível padronizado, recorrente e consistente. Ou seja, produzir de forma nivelada um volume de pedidos dentro de um período, programando a mesma quantidade de produtos e a mesma variedade produzida a cada dia.

O bloco Nivelamento da Produção foi a terceira menor nota, com 64% de identificação dos respondentes com as afirmações do questionário. Esse bloco é composto por 02 perguntas que somam 20 pontos por unidade.

Quadro 19 - Perguntas do bloco Nivelamento da Produção

Item	Perguntas
4.1	Considerando um horizonte de uma semana, existe uma programação nivelada pelo sequenciamento de ordens de produção e um padrão repetitivo de mix e volume
4.2	Existem variações rápidas e grandes nos planos de produção em função de atender demandas emergenciais

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira (2008)

A Figura 15 representa graficamente o resultado desse bloco por unidade. As colunas representam o valor da nota de cada unidade e a linha identifica a relação percentual entre a nota alcançada e a nota máxima alcançada.

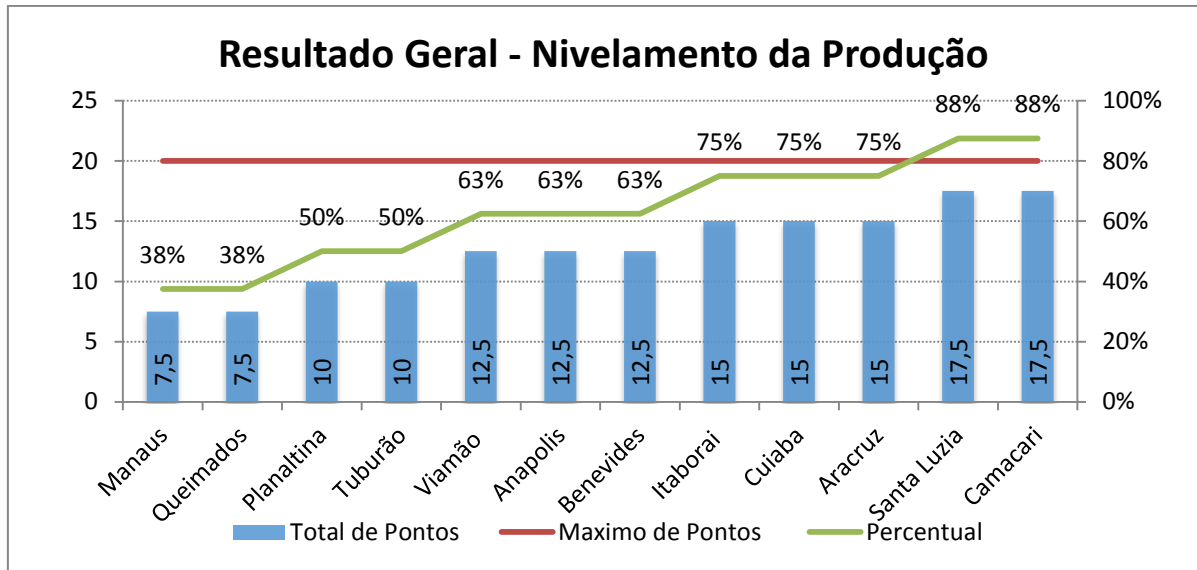


Figura 15 - Gráfico Resultado por Bloco Nivelamento da Produção (Fonte: Dados de Pesquisa)

Esse bloco também apresenta a característica da distância entre as unidades com maior e menor pontuação, contudo se observa que 83, 33% das unidades respondentes apresentam uma nota superior a 50%. No Quadro 20 segue pontuação atribuída a cada pergunta desse bloco.

Quadro 20 - Resultado por pergunta do bloco Nivelamento de Produção

Item	Rótulos de Linha	Soma de p	Soma de Pon	Contribuição da	Notas Nulas
4.1	Considerando um horizonte de uma semana, existe uma programação nivelada pelo sequenciamento de ordens de produção e um padrão repetitivo de mix e volume	75,00	120,00	63%	37,50%
4.2	Existem variações rápidas e grandes nos planos de produção em função de atender demandas emergenciais	77,50	120,00	63%	37,50%
Total Geral		152,5	240	240	240

Fonte: Dados de Pesquisa

As notas nulas são aquelas que não recebem pontuação e são determinadas pelas respostas “não existe”, ou “não existe mas poderia existir”. Constata-se neste bloco um equilíbrio a não aderência as afirmações propostas, ou seja, a programação da produção não apresenta um nivelamento, ou não é do conhecimento dos gestores esses indicadores.

A questão 4.2 foi formulada de modo a obter uma nota baixa e pois quanto menor a aplicação, tanto melhor seria, significando que o plano de produção não sofre varrições bruscas em função da falta de planejamento. Contudo, essa nota também foi acima de 60%, o que determina a identificação da questão com os respondentes, ou seja, existem variações no planejamento de produção em função de demandas inesperadas, o que de acordo com os

princípios Lean é um fato de desperdício. Como destaque neste bloco a pergunta 4.1, que de acordo com os respondentes, sugere que existe um horizonte de uma semana da programação da produção, uma avaliação importante com nota superior 60%. No Quadro 21 um resumo dos resultados do Bloco Nivelamento de Produção.

Quadro 21 - Resumo do Bloco Nivelamento de Produção

Resumo do bloco - Nivelamento da Produção	
Unidades com maior deficiência	Manaus , Queimados
Unidades benchmarking	Santa Luzia e Camaçari
Oportunidade de Melhoria	Programação Nivelada em um periodo de tempo

Fonte: Dados de pesquisa

5.1.4 Produção puxada e fluxo contínuo

Esse é maior bloco de perguntas, são 14 afirmações. Da formatação original de Saurin e Ferreira (2008), somente duas foram glosadas pelo gerente determinado pela empresa para as críticas. As perguntas excluídas constam do Quadro 22.

Quadro 22 - Perguntas exclusas do Bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo

1	Produção puxada e Fluxo Contínuo
1.9	Havendo uso de cartões <i>Kanban</i> , o processo subsequente retira do processo precedente os itens de sua necessidade apenas nas quantidades e no tempo necessário
1.16	Os <i>leads times</i> de produção de cada produto são conhecidos

Fonte: Saurin e Ferreira (2008)

A pergunta 1.9 foi excluída segundo o gerente da unidade do Rio de Janeiro, porque não existe a aplicação de cartões Kanban no processo produtivo e seria inútil ter uma pergunta recorrente a esse assunto. Já a pergunta 1.16 poderia ser de difícil interpretação para os respondentes.

Para Pinto *et al.* (2013), a produção puxada é quando, as demandas são sequenciadas na ordem do último para o primeiro elo do fluxo produtivo. A produção somente ocorre na quantidade e no tempo solicitado pelo elo de montante, ou seja, no momento certo, na quantidade certa Just in Time. Alinhando ao fluxo contínuo que deve ser ininterrupto e ao

ritmo dos pedidos de clientes, sejam eles internos ou externos, gerando assim uma carga de trabalho que agregue valor ao processo, evitando tempo de ociosidade, sobrecargas de pessoas e equipamentos. (CARVALHOSA, 2012).

A empresa em questão apresenta uma produção de fluxo contínuo e discreto, ou seja, a produção é feita em grandes lotes e uma única linha produtiva. O controle e planejamento da produção é centralizado no corporativo, diariamente o supervisor da produção de cada planta recebe sua demanda. Esse planejamento é realizado através dos volumes em pedidos firmes de clientes e por outras vezes, por um cálculo das vendas dos últimos meses. As unidades produtivas não fabricam toda a linha comercializada pela empresa. Algumas unidades produzem maior número de SKUs e outras menor número, somente a unidade matriz, produz toda a linha de produtos. Isto demanda um mix de transferência entre as fábricas elevado. Essa demanda de transferência também está inclusa no plano mestre de produção gerenciado pelo corporativo industrial. São 14 perguntas para esse bloco conforme Quadro 23:

Quadro 23 - Perguntas do bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo

Item	Perguntas
1.1	Somente a produção recebe a ordem de produção emitida pelo setor do PCP
1.2	Todas as ordens de Produção correspondem pedidos com vendas concretizadas de Clientes
1.3	É adotada uma fórmula para dimensionar os estoques de produtos acabados e semiacabados, na qual considere parâmetros de demanda diária, coeficiente de segurança, e lead time de produção.
1.4	A entrega de produto acabado aos clientes está dentro do prazo prometido pela empresa (atendimento em 72 horas)
1.5	Existem pequenas variações no lead time de produção garantindo maior confiabilidade acerca da capacidade de produção e prazos de entrega
1.6	Há dispositivos para puxar a produção de acordo com a demanda dos clientes internos e externos, tais como Kanban
1.7	Há dispositivos visuais no chão de fábrica que permitem identificar a prioridade de produção
1.8	Havendo o uso de Cartões kanban, eles contêm identificação do item, Quantidade e endereço de armazenamento
1.09	Os processos só produzem o que é indicado no plano mestre de produção (fill rate acima de 90%)
1.10	Os itens defeituosos são segregados e não seguem para o processo seguinte.
1.11	Há fluxo contínuo no processo produtivo
1.12	A produção por hora é conhecida por todos os colaboradores (takt time)
1.13	A quantidade de sacos por minuto é conhecida e padronizada por produto?
1.14	Os prazos de entrega de produção de cada produto são conhecidos

Fonte: Adaptado de Saurim e Ferreira (2008)

É importante ressaltar, que neste bloco, o gerente da unidade do Rio de Janeiro, relacionou alguns indicadores internos para facilitar a compreensão dos respondentes. Na afirmação 1.4, ele menciona o prazo de 72 horas, essa meta é estabelecida para direção da empresa, onde os clientes devem ter seus pedidos entregues em até 72 horas. Na afirmação 1, 09, foi mencionado “fill rate acima de 90%”. Esse indicador mede o % de atendimento do planejamento da produção imputado pelo PCP corporativo. Ou seja, do montante programado para produzir, quanto foi produzido. Esse indicador é analisado mensalmente.

A Figura 16 apresenta o resultado gráfico por unidade do bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo. As colunas representam o valor da nota de cada unidade e a linha identifica a relação percentual entre a nota alcançada e a nota máxima alcançada.

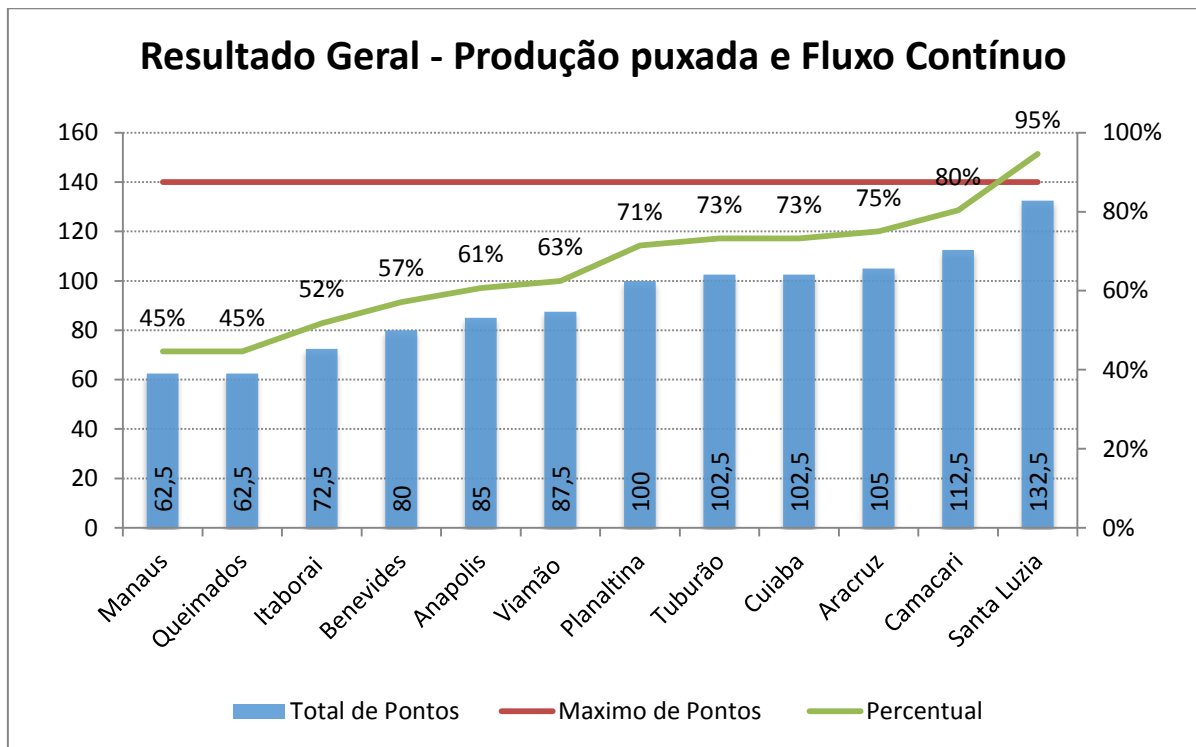


Figura 16 - Gráfico Resultado por Bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo – Fonte: Dados de Pesquisa

O gráfico demonstra uma evolução neste bloco. A distância de aderências as afirmativas entre a unidade com menor pontuação e maior pontuação diminuiu, e a adesão as afirmativas propostas são superiores a 50% na maioria das unidades.

Na Quadro 24 apresenta-se os resultados por pergunta desse bloco. As notas nulas são aquelas que não recebem pontuação e são determinadas pelas respostas “não existe”, ou “não existe mas poderia existir”.

Quadro 24 - Resultado por pergunta do bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo

Item	Perguntas	Soma de ponto:	Pontuação Máxima	Contribuição da Nota	Notas Nulas
1.8	Havendo o uso de Cartões kanban , eles contém identificação do item, Quantidade e endereço de armazenamento	15,00	120,00	13%	87,50%
1.7	Há dispositivos visuais no chão de fábrica que permitem identificar a prioridade de produção	35,00	120,00	29%	70,83%
1.6	Há dispositivos para puxar a produção de acordo com a demanda dos clientes internos e externos, tais como Kanban	52,50	120,00	44%	56,25%
1.14	Os prazos de entrega de produção de cada produto são conhecidos	72,50	120,00	60%	39,58%
1.02	Todas as ordens de Produção correspondem pedidos com vendas concretizadas de	72,50	120,00	60%	39,58%
1.03	É adotada uma fórmula para dimensionar os estoques de produtos acabados e semiacabados, na qual considere parâmetros de demanda diária, coeficiente de	77,50	120,00	65%	35,42%
1.04	A entrega de produto acabado aos clientes esta dentro do prazo prometido pela empresa (atendimento em 72 horas)	87,50	120,00	73%	27,08%
1.12	A produção por hora é conhecida por todos os colaboradores (takt time)	90,00	120,00	75%	25,00%
1.09	Os itens defeituosos são segregados e não seguem para o processo seguinte. (acima de 90%)	92,50	120,00	77%	22,92%
1.13	A quantidade de sacos por minuto é conhecida e padronizada por produto ?	95,00	120,00	79%	20,83%
1.05	Existem pequenas variações no lead time de produção garantindo maior confiabilidade acerca da capacidade de produção e prazos de entrega	95,00	120,00	79%	20,83%
1.10	Os itens defeituosos são segregados e não seguem para o processo seguinte.	102,50	120,00	85%	14,58%
1.01	Somente a produção recebe a ordem de produção emitida pelo setor do PCP	107,50	120,00	90%	10,42%
1.11	Há fluxo contínuo no processo produtivo	110,00	120,00	92%	8,33%
Total Geral		1105	1680	60%	40%

Fonte: Dados de Pesquisa

A informação dada pelo gerente da fábrica do Rio de Janeiro se refletiu no resultado da pesquisa, uma vez que a pergunta 1.8 que trata da utilização dos cartões Kanban teve o menor valor de identificação entre os respondentes. A unidade de Santa Luzia pontuou uma forte aplicação e a unidade de Camaçari pontuou uma aplicação fraca neste item.

A pergunta 1, 7 também teve uma baixa identificação com os respondentes, as unidades de Santa Luzia e Camaçari atribuem uma nota de aplicação forte e aplicação fraca para esse item, enquanto que a maioria zera a nota ou atribui uma aplicação muito fraca.

A pergunta 1.6 que também está relacionada ao Kanban, pontuou abaixo de 50%. Mas esse item apresenta uma evolução positiva na performance, onde Cuiabá e Planaltina afirmam ter uma aplicação fraca neste item, Aracruz, Tubarão e Camaçari afirmam ter uma forte aplicação e Santa Luzia afirma ter uma forte aplicação.

As demais afirmativas receberam uma nota acima de 50%, onde o item 1.11 é a melhor nota do bloco. Para esse item somente as unidades de Viamão, Benevides, Manaus e Anápolis afirmaram ter uma aplicação forte, todas as demais afirmaram ter uma aplicação muito forte.

Com relação a sugestão de itens que não existe, mas que poderiam existir as unidades de Manaus, Anápolis, Aracruz e Tubarão pontuaram simultaneamente os itens 1.6, 1.7 e 1.8, todos os itens relativos a ferramenta Kanban. No Quadro 25 segue um resumo do bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo

Quadro 25 - Resumo do Bloco Produção Puxada e Fluxo Contínuo

Resumo do bloco- Produção Puxada e Fluxo Contínuo	
Unidades com maior deficiência	Manaus
Unidades benchmarking	Santa Luzia
Oportunidade de Melhoria	1.6,1.7 e 1.8

Fonte: Dados de Pesquisa

5.1.5 Integração da cadeia de fornecedores

Esse bloco manteve a nomenclatura do questionário original proposto por Saurin e Ferreira (2008). Na versão dos autores, esse bloco continha quatro perguntas, das quais, três foram mantidas sem alterações. A seguinte pergunta foi excluída a partir da crítica da empresa. “Os dispositivos para puxar as entregas dos fornecedores externos contêm informação sobre o que é pedido, em que momento deve chegar (dia e hora), em que quantidade e onde armazenar”

Esse bloco objetiva refletir o quanto os gestores percebem o compromisso dos fornecedores com a eficiência produtiva da empresa, e o quanto integrado estão com o resultado final. Para Nishida (2008) a coordenação colaborativa entre os fornecedores, evita desperdícios de tempo, espaço de armazenamento, embalagens e insumos obsoletos.

A empresa pesquisada tem pouca capacidade de armazenagem se comparada a sua capacidade de produção x demanda. Os silos de matéria primas suportam apenas um dia de produção e seu espaço de armazenamento de produto acabado apenas dois dias de expedição. Ou seja, é importante que os fornecedores estejam não somente compromissados, mas engajados no propósito de fornecer na hora certa, na quantidade certa e com a qualidade esperada. Qualquer desvio em um desses requisitos pode comprometer a produção e por consequência a falta de abastecimento do cliente final. As perguntas desse bloco constam no Quadro 26.

Quadro 26 - Perguntas do bloco Integração da Cadeia de Fornecedores

Item	Perguntas
2.1	Os fornecedores fazem entregas em pequenos lotes e com grande frequência. É estimada uma periodicidade de entrega dos fornecedores das principais matérias primas
2.2	As entregas das principais matérias primas são puxadas ao invés de empurradas
2.3	OS fornecedores das principais matérias primas adotam técnicas que asseguram a qualidade de seus produtos dispensando inspeções de qualidade no momento do recebimento

Fonte: Saurim e Ferreira (2008)

As três perguntas selecionadas, segundo a visão do gerente da unidade do RJ, que fez a análise do questionário, refletem a criticidade do cenário para a atividade das unidades produtivas, observando a pontualidade na entrega, qualidade e manutenção do estoque.

Na Figura 17 apresenta-se o resultado gráfico desse bloco. As colunas representam o valor da nota de cada unidade e a linha identifica a relação percentual entre a nota alcançada e a nota máxima alcançada.

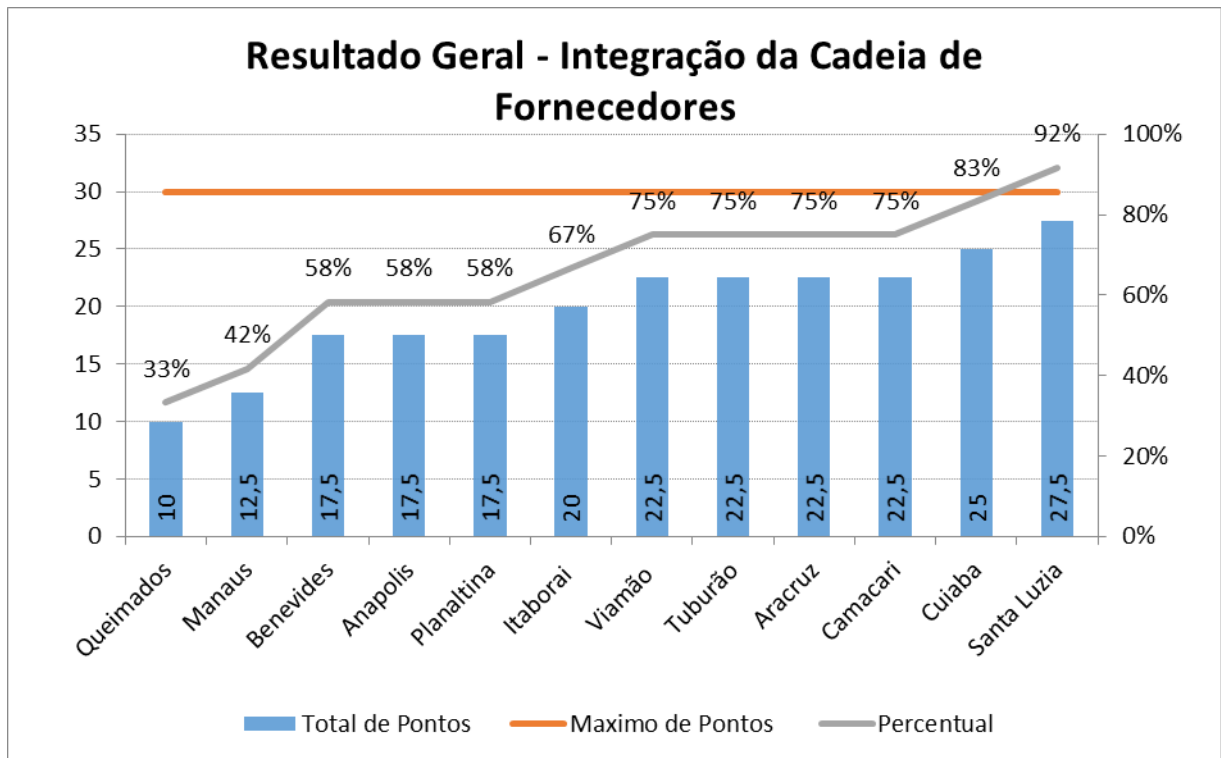


Figura 17 - Gráfico Resultado por Bloco Integração da Cadeia de Fornecedores – Fonte: Dados de pesquisa

Esse bloco de perguntas soma um total possível de 30 pontos por unidade. Mais uma vez se observa uma lacuna entre o pior resultado 33% de identificação em Queimados contra 92% em Santa Luzia. Na Quadro 27 apresenta-se os resultados por pergunta desse bloco. As notas nulas são aquelas que não recebem pontuação e são determinadas pelas respostas “não existe”, ou “não existe mas poderia existir

Quadro 27 - Resultado por pergunta do bloco Integração da Cadeia de Fornecedores

Item	Perguntas	Soma de pontos	Pontuação Máxima	Contribuição da Nota	Notas Nulas
2.3	OS fornecedores das principais matérias primas adotam técnicas que asseguram a qualidade de seus produtos dispensando inspeções de qualidade no momento do recebimento	70,00	120,00	58%	41,67%
2.2	As entregas das principais matérias primas são puxadas ao invés de empurradas	80,00	120,00	67%	33,33%
2.1	Os fornecedores fazem entregas em pequenos lotes e com grande frequência. É estimada uma periodicidade de entrega dos fornecedores das principais matérias primas	87,50	120,00	73%	27,08%
Total Geral		237,50	360,00	60%	40%

Fonte: Dados da pesquisa

A afirmação com menor identificação por parte dos respondentes diz respeito a qualidade da entrega dos produtos. Como já mencionado acima, para a empresa pesquisada, esse é um tema importante, pois qualquer divergência na qualidade, quantidade ou tempo de entrega da matéria prima pode comprometer a produção e por consequência o atendimento ao cliente final.

Sayer e Willians (2015) afirmam que é importante a relação com os fornecedores sedimentadas em instrumentos contratuais que mensurem não somente o preço de compra, mas, todo o custo verdadeiro do produto, incluindo logística, defeitos de qualidade e garantia.

As unidades de Benevides, Manaus, Anápolis, Planaltina, Itaboraí e Queimados, atribuíram notas baixas a questão 2.3. Essas unidades avaliaram como fraca, muito fraca, ou não existe mas poderia existir, o que fez com que a nota desta afirmação fosse rebaixada. Em uma contrapartida, as unidades de Viamão, Aracruz, Santa Luzia, Cuiabá, Tubarão e Camaçari, avaliaram como forte ou muito forte a identificação com a questão 2.3.

As demais questões, tiveram uma avaliação acima de 50%. A questão 2.1 é a que mais se identifica com os respondentes, todos atribuíram uma aplicação forte ou muito forte. Isto reflete o projeto das plantas produtivas, onde a capacidade de estocagem é pequena, exigindo entregas regulares e em pequenos lotes. O Quadro 28, resume o bloco Integração com a Cadeia de Fornecedores.

Quadro 28 - Resumo do Bloco Integração com a Cadeia de Fornecedores

Resumo do bloco- Integração com a Cadeia de Fornecedores	
Unidades com maior deficiência	Queimados , Manaus
Unidades benchmarking	Santa Luzia , Cuiabá
Oportunidade de Melhoria	2.3

Fonte: Dados de Pesquisa

5.1.6 Gerenciamento visual

Esse bloco manteve a nomenclatura do questionário original proposto por Saurin e Ferreira (2008). Na versão dos autores, esse bloco continha 08 perguntas, das quais, 05 foram mantidas com pequenas alterações, e foi incluída uma pergunta no bloco. As perguntas que constam no Quadro 29, foram excluídas a partir da crítica da empresa.

Quadro 29 - Perguntas exclusas do Bloco Gerenciamento Visual

10	Gerenciamento Visual
10.3	Inexistem obstáculos visuais (por exemplo, paredes, prateleiras, pouca iluminação, <i>layouts</i> confusos) que dificultem o compartilhamento de informações entre processos
10.5	As informações compartilhadas por meio de gerenciamento visual são necessárias aos operadores para realização de suas tarefas.
10.6	As informações compartilhadas por meio de gerenciamento visual são facilmente acessíveis aos operadores

Fonte: Saurim e Ferreira (2008)

A pergunta inclusa foi a 10.5: Existe auditoria no programa 5S. A empresa trabalha fortemente a gestão de 5S, isto é uma diretriz do grupo empresarial ao qual pertence. O programa 5S, dada sua importância, é o que viabiliza o gerenciamento visual, por isso, a solicitação da empresa em enfatizar o programa no questionário.

O gerenciamento visual vai além do programa 5S, Silva *et al.* (2009) afirmam que a gestão visual de informação pode ser implantada por meio de qualquer dispositivo que comunique rapidamente a existência de alguma anormalidade de desvio no padrão e que indique como o trabalho deve ser padronizado. As seis perguntas desse bloco estão relacionadas no Quadro 30

Quadro 30 - Perguntas do bloco Gerenciamento Visual

Item	Perguntas
10.1	O fluxo do processo é visível e compreensível em uma olhada rápida do início ao fim
10.2	O uso de dispositivos visuais (placas, alarmes, faixas nos pisos) é disseminado entre os operadores
10.3	Os indicadores do resultado do processo são amplamente divulgados (OEE, BM, Produtividade)
10.4	Existe aplicação do programa 5S
10.5	Existe auditoria no programa 5S
10.6	São frequentes as ações através do gerenciamento visual que fornecem feedback em tempo real aos operadores (PPI)

Fonte: Saurim e Ferreira (2008)

Foram incluídas nas afirmativas desse bloco referência a alguns indicadores da produção: OEE, BM, Produtividade, PPI. Onde: OEE é a medição da eficiência global do equipamento; BM é o balanço de massa, indicador que aponta o percentual de perdas de matéria prima no processo produtivo; a produtividade que indica o quanto cada colaborador está produzindo; e por último o PPI: esse é uma referência ao nome da empresa que implantou um sistema de monitoramento *on line* da produção, que é divulgada por monitores na linha de produção. A menção desses indicadores, segundo o gerente da unidade do Rio de Janeiro, que criticou o questionário, facilitaria o entendimento dos respondentes.

O resultado do bloco gerenciamento visual está graficamente representado na Figura 15. As colunas representam o valor da nota de cada unidade e a linha identifica a relação percentual entre a nota alcançada e a nota máxima alcançada. A pontuação máxima para esse bloco é de 60 pontos.

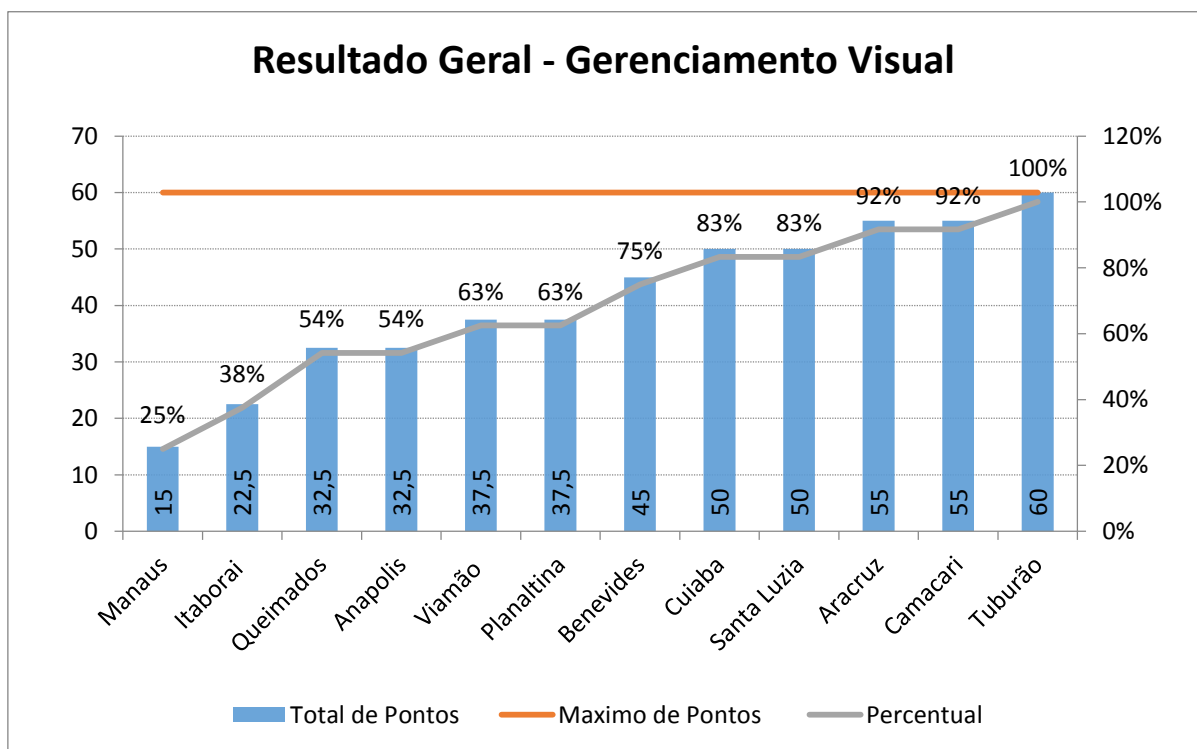


Figura 18 - Gráfico Resultado por Bloco Gerenciamento Visual (Fonte: Dados de Pesquisa)

O resultado gráfico demonstra uma lacuna de 75% de identificação dos respondentes com as afirmativas, se comparando Manaus com 25% da pontuação e Tubarão com 100% de identificação.

Na Quadro 31 apresenta-se os resultados por pergunta desse bloco. As notas nulas são aquelas que não recebem pontuação e são determinadas pelas respostas “não existe”, ou “não existe mas poderia existir”.

Quadro 31 - Resultado por afirmação o bloco Gerenciamento Visual

Item	Perguntas	Soma de pontos	Pontuação Máxima	Contribuição da Nota	Notas Nulas
10.6	São frequentes as ações através do gerenciamento visual que fornecem feedback em tempo real aos operadores (PPI)	60,00	120,00	50%	50,00%
10.2	O uso de dispositivos visuais (placas , alarmes, faixas nos pisos) é disseminado entre os operadores	80,00	120,00	67%	33,33%
10.1	O fluxo do processo é visível e compreensível em uma olhada rápida do início ao fim	82,50	120,00	69%	31,25%
10.5	Existe auditoria no programa 5S	87,50	120,00	73%	27,08%
10.3	Os indicadores do resultado do processo são amplamente divulgados (OEE, BM, Produtiv	90,00	120,00	75%	25,00%
10.4	Existe aplicação do programa 5S	92,50	120,00	77%	22,92%
Total Geral		492,5	720	68%	32%

Fonte: Dados de pesquisa

O Quadro apresenta o resultado ordenado pela não identificação do respondente com a proposta da afirmação, ou seja, essa ordenado pelas maiores notas nulas. O bloco obteve uma aceitação média de 68% no total.

Analisando na ordem proposta, verifica-se que a proposta da afirmação 10.6 é que a teve o menor índice de aceitação entre os respondentes e gerou 50% de notas fracas, as unidades de Planaltina, Anápolis e Itaboraí sugerem que não existe tal prática, mas que poderia existir. Liker (2005) destaca a importância de se ter um *feedback* em tempo real para os operadores afim de que possam detectar e corrigir erros imediatamente nas atividades.

As demais afirmativas obtiveram acima de 60% de identificação com os respondentes, sendo que a maior nota se refere a afirmação 10.4. Confirmando que o programa 5S é desenvolvido nas unidades conforme as diretrizes do grupo. Ainda sobre a questão 10.4 a unidade de Manaus apresenta uma nota com aplicação muito fraca, as demais unidades apresentam uma identificação com as afirmações. O Quadro 32 resume o bloco Gerenciamento Visual.

Quadro 32 - Resumo do Bloco Gerenciamento Visual

Resumo do bloco- Gerenciamento Visual	
Unidades com maior deficiência	Manaus e Itaborai
Unidades benchmarking	Tubarão
Oportunidade de Melhoria	10.6

Fonte: Dados da pesquisa

5.1.7 Controle de qualidade

Esse bloco no instrumento desenvolvido por Saurin e Ferreira (2008) se denomina Controle de Qualidade Zero Defeitos (CQZD), foi sugerido pela empresa pesquisada que o bloco se denominasse simplesmente controle de Qualidade. Originalmente, os autores propuseram 14 afirmativas. Na crítica efetuada pela empresa pesquisada, foram retiradas três questões, conforme apresentadas no Quadro 33. As demais afirmativas permaneceram sem maiores alterações.

Quadro 33 - Afirmativas eliminadas do Bloco Controle de Qualidade

7	Controle da Qualidade de zero Defeitos (CQZD)
7.2	É reduzido o tempo decorrido entre a detecção de uma anormalidade e a aplicação da ação corretiva
7.7	É usada preferencialmente inspeção na fonte (identificar e manter sob controle os erros geradores dos defeitos) ao invés de inspeção informativa (ocorre o defeito e todas as informações a seu respeito são transmitidas ao responsável para que medidas sejam adotadas)
7.9	São frequentes as combinações de <i>poka-yoke</i> + inspeção na fonte + ação imediata

A empresa possui certificado ISO 9000 em todas as unidades respondentes desta pesquisa. A manutenção do SGI (Sistema de Gestão Integrado) que contempla a ISO 9000 para a gestão da qualidade dos processos e a ISO 14000 gestões do meio ambiente, conta com a aplicação de controles e é auditada anualmente por auditores externos. A serie ISO 9000 busca garantir a construção de um sistema de qualidade efetivo e de como audita-lo, para garnir a empresa ao cliente que o sistema está funcionando (MARTINS E LAUGENI, 2005).

Esse bloco totaliza 11 afirmações conforme Quadro 34, a seguir:

Quadro 34 - Afirmações do bloco Controle de Qualidade

Item	Perguntas
7.1	Os processo estão sob controle apresentando baixa variabilidade e esta é reduzida constantemente
7.2	Há identificação e combate às causas raízes dos problemas
7.3	Há baixo índice de retrabalho (INC)
7.4	Existem especificações documentadas a respeito das características de qualidade dos produtos
7.5	Existem auditorias de qualidade
7.6	Existem indicadores de qualidade do processo
7.07	Há inspeção de qualidade em 50% da produção (peso e conformidade de formula)
7.08	As maquinas são dotadas de dispositivos que identificam erros nos produtos. peso e conformidade de formula
7.09	As maquinas param automaticamente quando se detecta algum erro no produto peso e conformidade de formula
7.10	Os funcionários tem autonomia para paralisar a produção quando algum erro é detectado
7.11	Existem painéis ou sinais luminosos que identificam os postos de trabalho com problemas

Na questão 7.3 foi referenciado o indicador INC – Índice de não conformidade. Essa informação visa facilitar a compreensão dos respondentes, pois eles conhecem e trabalham esse indicador em suas rotinas. Outra mudança foi no item 7.07, que no questionário original Saurim e Ferreira (2008), propõe que 100% dos itens submetem-se a inspeção de qualidade. A empresa pesquisada, entende que uma inspeção aleatória em 50% dos itens, dada sua característica produtiva de volume e produção discreta, é uma boa amostragem que garante o controle de qualidade.

O resultado do bloco gerenciamento visual está graficamente representado na Figura 19. As colunas representam o valor da nota de cada unidade e a linha identifica a relação percentual entre a nota alcançada e a nota máxima alcançada. A pontuação máxima para esse bloco é de 110 pontos por unidade respondente.

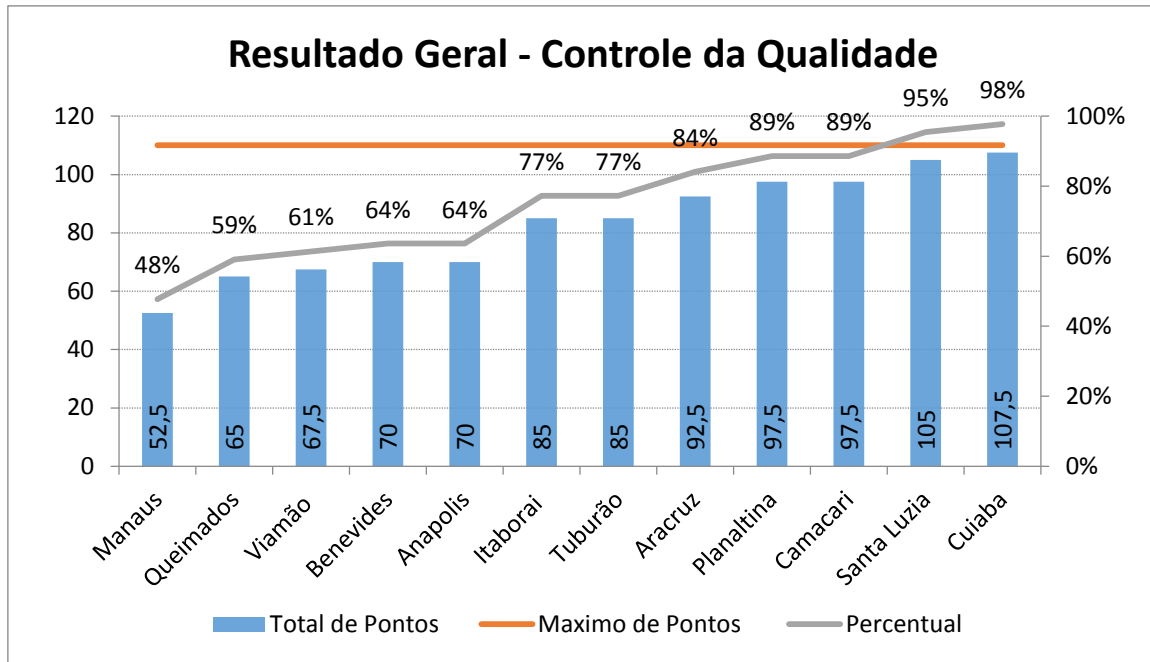


Figura 19 - Gráfico Resultado por Bloco Controle de Qualidade

O resultado gráfico mostra uma redução do distanciamento das notas entre a unidade com menor identificação e a unidade com maior identificação. Além disso o bloco tem nota superior a 50% em 11 das 12 unidades respondentes.

O Quadro 35 apresenta o resultado por pergunta desse bloco. As notas nulas são aquelas que não recebem pontuação e são determinadas pelas respostas “não existe”, ou “não existe mas poderia existir”. O índice de identificação com esse bloco foi de 75% no total geral.

Quadro 35 - Resultado por pergunta do Bloco Controle de Qualidade

Item	Perguntas	Soma de pontos	Pontuação Máxima	Contribuição da Nota	Notas Nulas
7.11	Existem painéis ou sinais luminosos que identificam os postos de trabalho com problemas	62,50	120,00	52%	47,92%
7.09	As máquinas param automaticamente quando se detecta algum erro no produto peso e conformidade de fórmula	70,00	120,00	58%	41,67%
7.5	Existem auditorias de qualidade	80,00	120,00	67%	33,33%
7.08	As máquinas são dotadas de dispositivos que identificam erros nos produtos. peso e conformidade de fórmula	85,00	120,00	71%	29,17%
7.2	Há identificação e combate às causas raízes dos problemas	85,00	120,00	71%	29,17%
7.07	Há inspeção de qualidade em 50% da produção (peso e conformidade de fórmula)	95,00	120,00	79%	20,83%
7.3	Há baixo índice de retrabalho (INC)	100,00	120,00	83%	16,67%
7.1	Os processos estão sob controle apresentando baixa variabilidade e esta é reduzida constantemente	100,00	120,00	83%	16,67%
7.4	Existem especificações documentadas a respeito das características de qualidade dos produtos	105,00	120,00	88%	12,50%
7.6	Existem indicadores de qualidade do processo	105,00	120,00	88%	12,50%
7.10	Os funcionários têm autonomia para paralisar a produção quando algum erro é detectado	107,50	120,00	90%	10,42%
Total Geral		995	1320	75%	24,62%

Fonte: Dados da pesquisa

A pergunta 7.11 é a que obteve menor aceitação entre os respondentes. Não se identificaram com essa afirmação e sugeriram que não existe, mas que poderia existir Aracruz, Tubarão e Anápolis. Essas três unidades zeraram essa resposta, puxando o resultado para baixo. Liker (2005) afirma que quanto mais rápido se identifica um problema, mais rápido será a solução do mesmo, neste sentido é importante a que a sinalização dos postos de trabalho com problemas seja imediata.

A segunda resposta que menos se identifica com os respondentes é a 7.09 e que teve sua nota anulada pela unidade de Anápolis. Ainda Liker (2005) afirma que é importante construir uma cultura de parar e resolver problemas para obter qualidade desejada logo na primeira tentativa. As paradas automáticas das máquinas ao detectar problemas são denominadas automação, a qualidade garantida na estação de trabalho é muito mais eficaz e onera menos do que a inspeção e conserto posterior (LIKER, 2005)

As demais afirmativas obtiveram notas superiores a 60%. O maior destaque desse bloco é para a afirmativa 7.10. A identificação com essa afirmação é de 90%, sem exceção todas as unidades deram nota com forte aplicação ou aplicação muito forte. Esse é um dos princípios fortes do Lean quando se fala em qualidade. Todo o colaborador precisa ter autonomia para paralisar a produção caso identifique alguma anomalia no processo (LIKER, 2005), Na Quadro 36 apresenta-se o resumo do bloco controle de qualidade.

Quadro 36 - Resumo do Bloco Controle de Qualidade

Resumo do bloco- Controle da Qualidade	
Unidades com maior deficiência	Manaus
Unidades benchmarking	Cuiabá
Oportunidade de Melhoria	7.11 e 7,09

Fonte: Dados da Pesquisa

5.1.8 Operações padronizadas

Esse bloco é composto por 04 afirmações. O bloco manteve o mesmo título original dos autores. Originalmente Saurin e Ferreira (2008) propõe 05 questões, contudo, na revisão feita pela empresa foi eliminada uma questão, por não existirem esses documentos no processo.

A afirmação excluída foi a 3.2 do questionário original: Existem folhas de operação-padrão (folhas de operação-padrão são documentos que apresentam a quantidade máxima

permitida de material em processamento, pontos de inspeção de qualidade, takt time, tempo de ciclo e layout da célula ou linha). No Quadro 37 seguem as afirmações aplicadas neste bloco.

Quadro 37 - Perguntas do bloco operações padronizadas

Item	Perguntas
3.1	Existem rotinas padrão para todas as operações ou documentos que descrevam o modo de operação de cada atividade (ART e trabalho padronizado)
3.2	Estes documentos são revisados periodicamente
3.3	Os funcionários participam desta revisão de modo que podem incorporar suas experiências aos procedimentos
3.4	Os procedimentos ficam em local de fácil acesso e visível a todos

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira (2008)

A afirmação 3.1 foi enriquecida com a informação de referência a ART – Análise do Risco de Tarefa (Figura 20) Esse documento é obrigatório na empresa para cada atividade. Ele descreve a operação em cada etapa e os possíveis riscos a que o colaborador é exposto ao realizá-la, como também os meios de mitigação desses riscos. Esse documento está mais relacionado a questão da segurança de trabalho, do que a operação em si.

ART- ANÁLISE DE RISCO DA TAREFA									
Unidade:									
Setor:									
Data:									
Tarefa:									
Função/Cargo:									
Passo	Descrição dos passos	Perigos	Riscos	Potencial de Danos	Controles Existentes	MATRIZ SAFHEAR			Ações de Controle Recomendadas
						Probabilidade	Severidade	NR	
1									
Elaborado por:					Aprovado por:				
					EHS/SGI Local:				
Histórico de Revisões									Observação
Rev.	Data	Descrição							
0									
1									
2									

Figura 20 - ART - Análise de Risco da Tarefa (Fonte: Arquivos da Argashow)

Foi mantida a informação da empresa com relação a ART no questionário e também a exclusão da pergunta 3.2 do questionário original, ainda que a definição de trabalho padronizado segundo a proposta pelo Lean Institute Brasil (2003, p. 82): “O trabalho padronizado estabelece procedimentos precisos para o trabalho de cada um dos operadores em

um processo de produção, baseado em três elementos: tempo takt, sequência e estoque padrão.”

As demais questões foram apenas simplificadas em sua redação para maior entendimento dos respondentes, não comprometendo o seu significado. A Figura 21 apresenta o gráfico do resultado por bloco das operações padronizadas, onde são contempladas todas as unidades respondentes. Neste bloco a possibilidade de nota máxima por unidade são de 40 pontos.

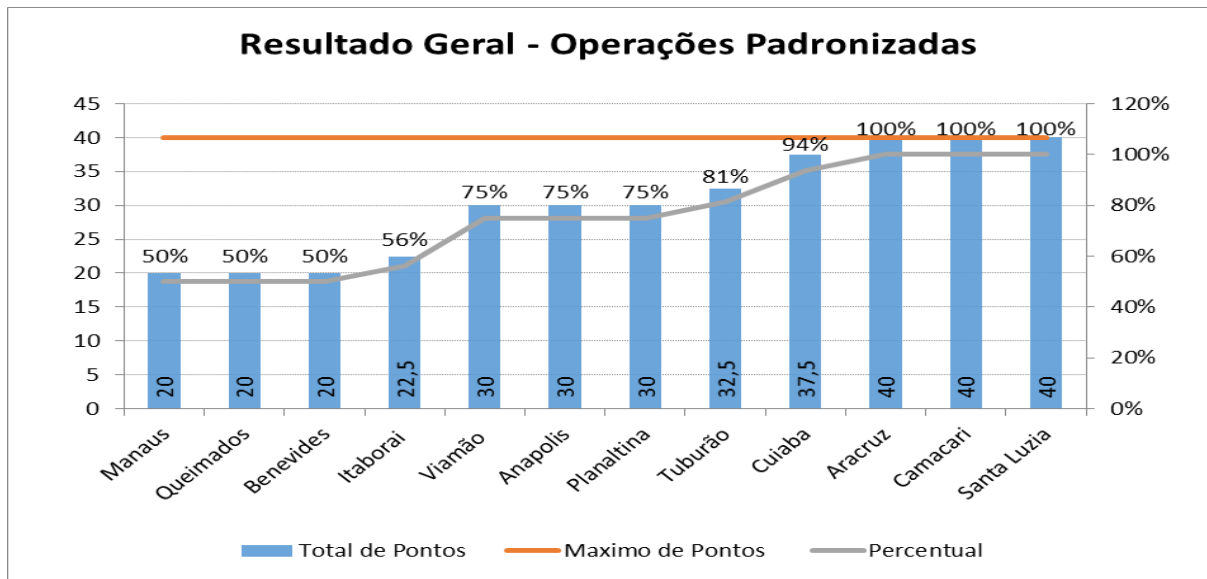


Figura 21 - Gráfico Resultado por Bloco Operações Padronizadas (Fonte: Dados da pesquisa)

Aqui se observa uma redução de distanciamento entre as unidades com menor pontuação, Manaus, Queimados e Benevides com 50% e Santa Luzia, Aracruz e Camaçari com 100%. O resultado por pergunta do bloco trabalho padronizado está relacionado no Quadro 38

Quadro 38 - Resultado por pergunta bloco trabalho padronizado

Item	Perguntas	Soma de pontos	Pontuação Máxima	Contribuição da Nota	Notas Nulas
3.3	Os funcionários participam desta revisão de modo que podem incorporar suas experiências aos procedimentos	85,00	120,00	71%	29,17%
3.2	Estes documentos são revisados periodicamente	90,00	120,00	75%	25,00%
3.1	Existem rotinas padrão para todas as operações ou documentos que descrevam o modo de operação de cada atividade (ART e trabalho padronizado)	90,00	120,00	75%	25,00%
3.4	Os procedimentos ficam em local de fácil acesso e visível a todos	97,50	120,00	81%	18,75%
Total Geral		362,5	480	76%	24,48%

Fonte: Dados da pesquisa

A afirmação 3.3 é que teve menor identificação com os respondentes neste bloco. A participação da revisão dos colaboradores na elaboração e revisão dos documentos de padronização de trabalho é importante, uma vez que suas experiências vão sendo incorporadas nas revisões e trazendo uma melhoria contínua ao processo (LIKER, 2005). Resumo do bloco trabalho padronizado no Quadro 39.

Quadro 39 - Resumo do Bloco Trabalho Padronizado

Resumo do bloco- Trabalho Padronizado	
Unidades com maior deficiência	Manaus , Queimados , Benevides
Unidades benchmarking	Santa Luzia , Aracruz e Camaçari
Oportunidade de Melhoria	3.3

Fonte: Dados da pesquisa

5.1.9 Melhoria contínua

Esse bloco foi o que recebeu as maiores alterações com relação ao questionário original de Saurin e Ferreira (2008). Foram eliminadas 04 afirmativas e simplificadas as demais para que facilitasse o entendimento dos respondentes. No Quadro 40 seguem as afirmações eliminadas:

Quadro 40 - Afirmativas eliminadas pela empresa no Bloco Melhoria Continua

11	Melhoria Contínua
11.1	Existem atividades em pequenos grupos (APG). Quais os principais assuntos tratados nas APG?
11.2	Periodicamente, ocorrem <i>kaizens workshops</i> (eventos caracterizados por trabalho intensivo, <i>brainstorming</i> e envolvimento de equipes, geralmente de 4 a 5 dias de duração, nos quais os membros tentam alcançar o máximo de melhoria de uma atividade ou processo)
11.4	Os grupos de melhoria contínua utilizam ferramentas estruturadas para análise e solução de problemas, tais como 5W2H, diagrama espinha de peixe ou <i>brainstorming</i>
11.7	Todos os membros da organização são treinados para terem conhecimento da filosofia, princípios e práticas básicas da produção enxuta

Fonte: Saurim e Ferreira (2008)

Desta maneira o bloco se formatou contendo 06 afirmações, que segundo a empresa retratam o trabalho realizado atualmente com relação a melhoria continua. No Quadro 41 estão elencadas as afirmações desse bloco:

Quadro 41 - Afirmações do bloco Melhoria Continua

Item	Perguntas
11.1	É praticado o kaizen na empresa
11.2	As melhorias realizadas são sempre padronizadas com instruções de trabalho ou em ART (s)
11.3	Os kaizens são direcionados pelo objetivo estratégico ou pelos LRMs
11.4	As metas da empresa estão claramente definidas e são comunicadas a todos na organização
11.5	A melhoria continua faz parte dos objetivos operacionais e estão relacionados a participação dos resultados distribuídos aos operadores
11.6	A diretoria esta envolvida diretamente com os LRMs

Fonte: Adaptado de Saurim e Ferreira (2008)

A afirmação 11.1 é direta focando claramente a abordagem desta etapa do questionário. Na afirmativa 11.2 e 11.3 foram referenciados respectivamente a ART – Análise do Risco de Tarefa, já definida no item 5.1.8 desse trabalho e o LRM – *Lost Reduction Manufacturing*, se trata de uma ferramenta do *WCM – World Class Manufacturing* também já definida neste trabalho.

O *Kaizen* é praticado na empresa e tem inclusive objetivos de ganhos financeiros relacionados a essas melhorias. Os objetivos são estabelecidos por unidade produtiva e fazem parte do plano estratégico da organização.

A Figura 22 apresenta o gráfico do resultado por bloco de melhoria continua, onde são contempladas todas as unidades respondentes. Neste bloco a possibilidade de nota máxima por unidade são de 60 pontos por unidade

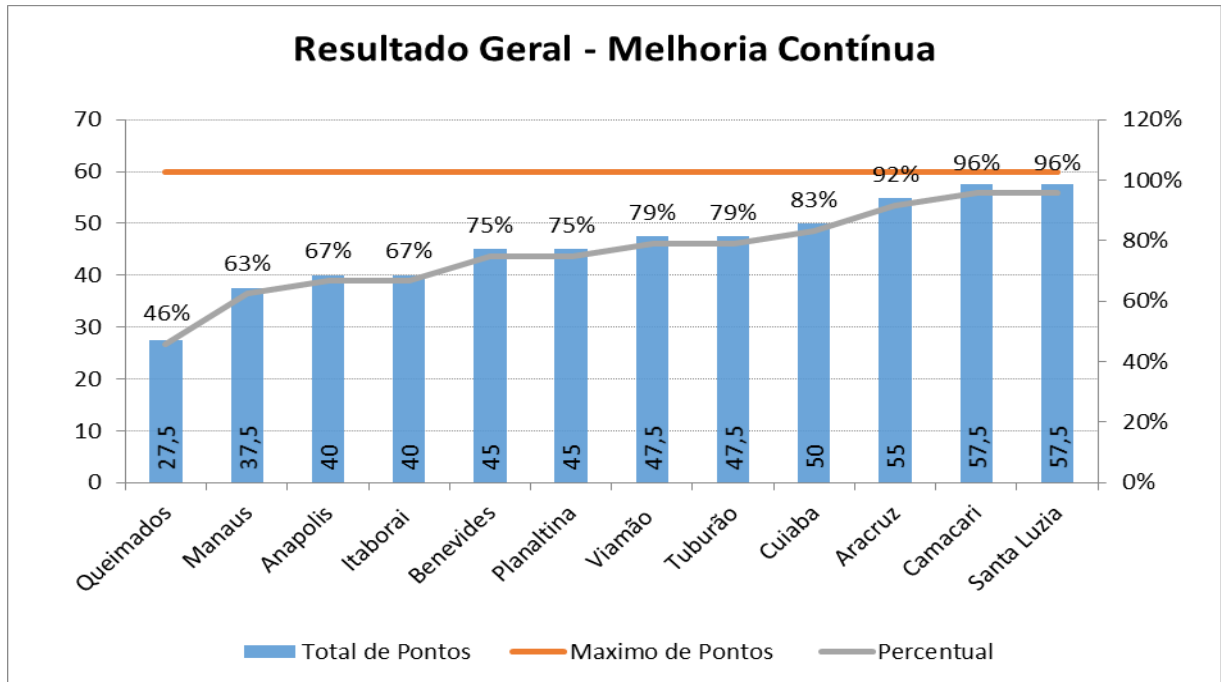


Figura 22 - Gráfico Resultado do Bloco Melhoria Contínua (Fonte: Dados da Pesquisa)

Santa Luzia aparece novamente como a unidade com maior identificação das afirmações propostas e Queimados e Manaus as unidades com menor identificação. Excluindo a unidade de Queimados, todas as outras atribuíram uma nota acima de 60% de identificação com as afirmativas. No Quadro 42 encontra-se o resultado aberto por afirmação:

Quadro 42 - Resultado por afirmação Bloco Melhoria Contínua

Item	Perguntas	Soma de pontos	Pontuação Máxima	Contribuição da Nota	Notas Nulas
11.2	As melhorias realizadas são sempre padronizadas com instruções de trabalho ou em ART (s)	77,50	120,00	65%	35,42%
11.5	A melhoria contínua faz parte dos objetivos operacionais e estão relacionados a participação dos resultados distribuídos aos operadores	87,50	120,00	73%	27,08%
11.3	Os kaizens são direcionados pelo objetivo estratégico ou pelos LRMs	92,50	120,00	77%	22,92%
11.6	A diretoria esta envolvida diretamente com os LRMs	97,50	120,00	81%	18,75%
11.4	As metas da empresa estão claramente definidas e são comunicadas a todos na organização	97,50	120,00	81%	18,75%
11.1	É praticado o kaizen na empresa	97,50	120,00	81%	18,75%
Total Geral		550	720	76%	23,61%

Fonte: Dados da pesquisa

A questão 11.2 que tem uma relação direta com o bloco de trabalho padronizado (subtítulo 5.1.8 – afirmativa 3.3), onde também se faz a afirmação de que os colaboradores participam da revisão dos documentos, teve a menor identificação com os respondentes, ou seja, tanto para a melhoria contínua quanto para o trabalho padronizado, os respondentes não se identificaram com essa afirmação. Dennis (2008), faz uma correlação entre trabalho

padronizado e *Kaizen*, ele afirma que o trabalho padronizado é um processo cujo objetivo é o *kaizen*, ou seja, se padroniza as atividades com a participação dos colaboradores e neste momento se encontra oportunidade de melhoria – *kaizen*. Todas as demais questões obtiveram uma nota acima de 70%, demonstrando identificação com as afirmativas.

Neste bloco a unidade de Queimados foi a menor pontuação com 46% de identificação com as afirmativas propostas. Essa unidade sugere que a afirmativa 11.5 não existe, mas poderia existir. Na Quadro 43 o resultado desse bloco

Quadro 43 - Resumo do Bloco Melhoria Continua

Resumo do bloco- Melhoria Continua	
Unidades com maior deficiência	Queimados
Unidades benchmarking	Santa Luzia
Oportunidade de Melhoria	11.2

Fonte: Dados de pesquisa

5.1.10 Flexibilização da mão de obra

O bloco flexibilização da mão de obra no questionário original é formado por 03 questões. A empresa avaliada, eliminou uma questão. O bloco manteve o mesmo nome do questionário original

A questão eliminada pela empresa foi a seguinte: existe proximidade física entre a execução das operações, permitindo que os operadores estejam próximos o bastante para transferir materiais facilmente e possam realizar operações multifuncionais. Essa questão foi eliminada, segundo a empresa pesquisada, porque sua linha de produção é contínua, então não se aplica essa condição no processo produtivo. As demais questões estão alinhadas com o questionário.

O bloco flexibilização de mão de obra se compõe de duas questões conforme Quadro 44.

Quadro 44 - Afirmativas propostas no Bloco Flexibilização da Mão de Obra

Item	Perguntas
6.1	Os operadores exercem atividades multifuncionais
6.2	O índice de multifuncionalidade é medido

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira (2008)

A multifuncionalidade é uma prática Lean e que tem por objetivos fomentar o quanto possível o conhecimento dos colaboradores para que sejam capazes de perceber e corrigir anomalias no processo produtivo. Quanto maior o conhecimento do todo, mais fácil será entender as consequências de um problema em determinada etapa. (KAMADA, 2008).

A empresa pesquisada executou um projeto em 2014 denominado Lean na estrutura de pessoal, onde trabalhou fundamentalmente a polivalência dos colaboradores do chão de fábrica. Foi um projeto robusto desenvolvido através do departamento de recursos humanos, contemplando a avaliação de desempenho operacional colaboradores, onde quanto maior sua polivalência melhor sua avaliação e sua classificação na escala de funções, o que por sua vez implica em uma melhor remuneração. Para tanto foi desenvolvido um trabalho de rotatividade de funções e treinamento em todos os setores operacionais. O projeto se desenvolveu ao longo de 01 ano e continua em constante manutenção. Segundo a empresa foram tomados os devidos cuidados para que o projeto não se caracterizasse como uma simples rotação de cargos, mas que agregasse valor ao trabalho e aos colaboradores. Valor esse não somente do ponto de vista de melhor remuneração para o trabalhador, mas também lhes adicionando conhecimento que fossem úteis nesta função e em outras funções que viessem a desempenhar dentro e fora da empresa.

Para Silva et al. (2008), esses cuidados são importantes no desenvolvimento de uma equipe multifuncional para que possibilite o colaborador interagir criativamente com o novo sistema, proporcionando a disseminação de experiências aos demais colegas e intervindo no controle da qualidade dos produtos.

A Figura 23 apresenta o gráfico do resultado por bloco de flexibilização de mão de obra, onde são contempladas todas as unidades respondentes. Nesse bloco a possibilidade de nota máxima por unidade são de 60 pontos por unidade

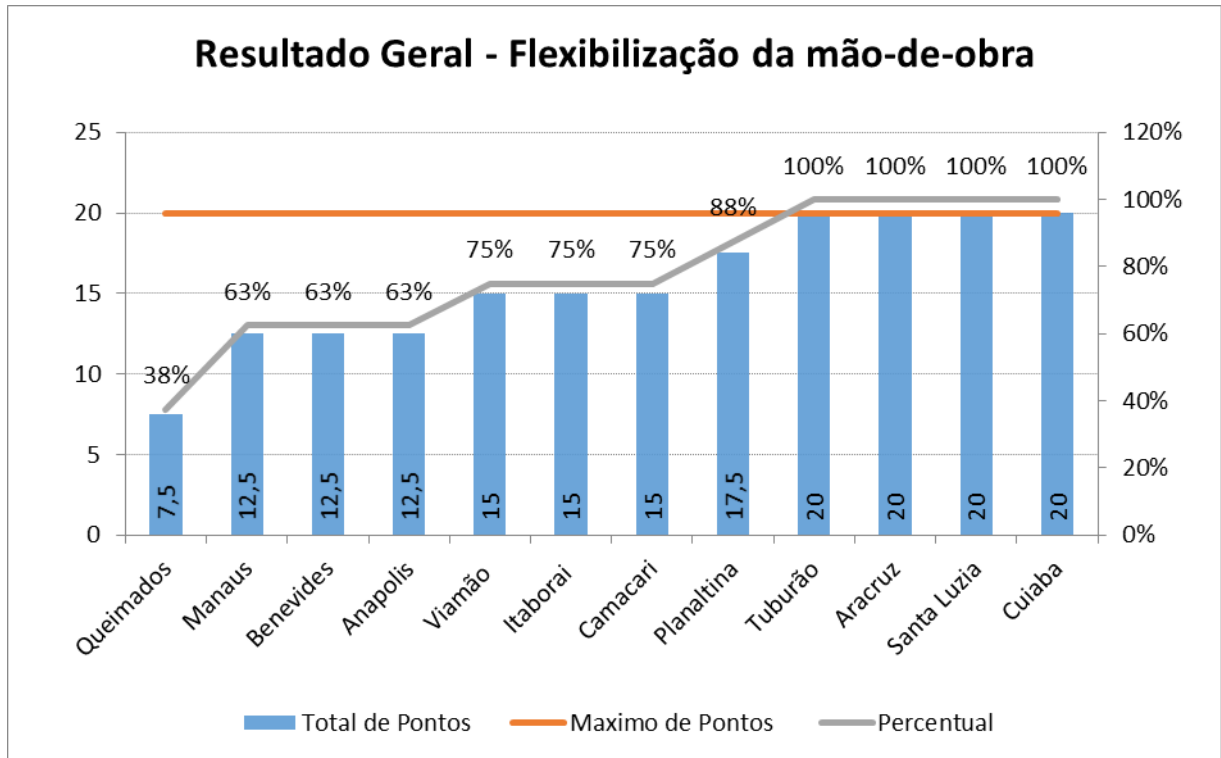


Figura 23 - Gráfico Resultado do Bloco Flexibilização de Mão de Obra – Fonte: Dados de Pesquisa

Verifica-se um forte distanciamento entre a unidade Queimados com 38% de identificação e a maioria absoluta das unidades com notas acima de 75%. Na Quadro 45 está aberto o resultado do bloco flexibilização da mão de obra por afirmação.

Quadro 45 - Resultado por afirmação do Bloco Flexibilização da Mão de Obra

Item	Perguntas	Soma de pontos	Pontuação Maxima	Contribuição da Nota	Notas Nulas
6.2	O índice de multifuncionalidade é medido	90,00	120,00	75%	25,00%
6.1	Os operadores exercem atividades multifuncionais	97,50	120,00	81%	18,75%
Total Geral		187,5	240	78%	21,88%

Fonte: Dados de Pesquisa

A menor identificação é com a medição do índice de multifuncionalidade. A unidade de Queimados afirma que essa medição não existe, mas que poderia existir. As unidades de Manaus, Benevides e Anápolis atribuíram uma nota muito fraca a essa afirmação. O item 6.1 teve uma forte identificação com todas as unidades. O Quadro 46 apresenta um resumo do bloco flexibilização da mão de obra.

Quadro 46 - Resumo do Bloco Flexibilização da Mão de Obra

Resumo do bloco-Flexibilização a Mão de Obra	
Unidades com maior deficiência	Queimados
Unidades benchmarking	Santa Luzia , Tubarão , Aracruz e Cuiabá
Oportunidade de Melhoria	6.2

Fonte: Dados da pesquisa

5.2 Análise Qualitativa dos Resultados por Unidades.

Os resultados da pesquisa foram consolidados por região e apresentados aos responsáveis das mesmas para uma análise qualitativa por meio de entrevistas semiestruturadas. As entrevistas obedeceram a um roteiro semiestruturado como recomendado por Roesch (2010), afim de atingir um grau de profundidade a respeito de questões que precisam ser entendidas a partir do conhecimento empírico.

Na Figura 24 se apresenta a estrutura organizacional da Argashow. Os entrevistados foram os Gerentes Regionais de Operações.

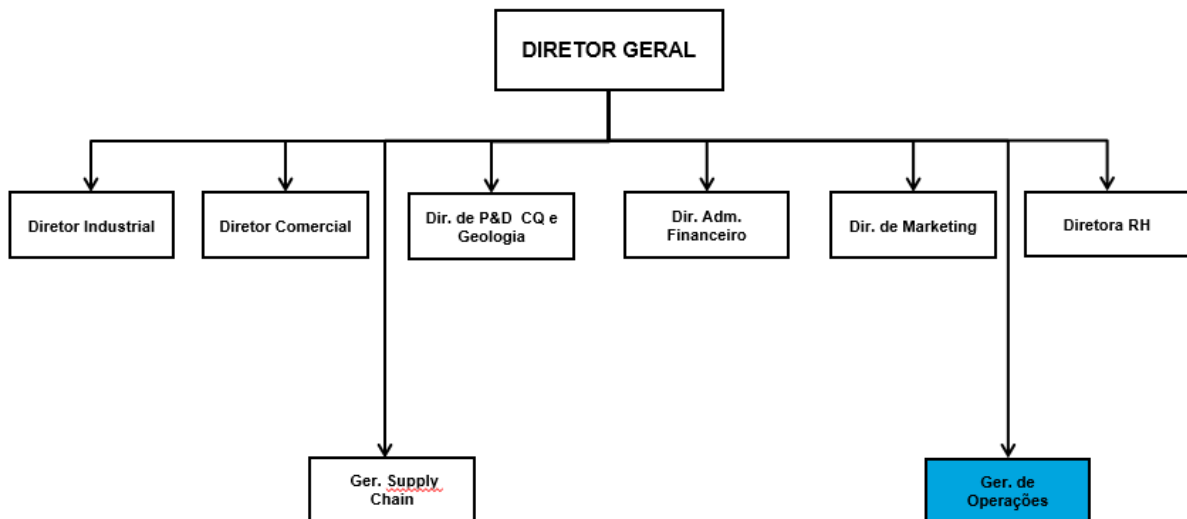


Figura 24 - Estrutura Organizacional Argashow (Fonte: dados da pesquisa)

Esses profissionais têm como objetivo fazer uma interface entre a diretoria, o comitê diretivo e os gerentes industriais localizados nas plantas em todo o território nacional. São duas gerências regionais de operações: Regional Sul/Sudeste e Regional Norte/Nordeste.

Na regional Sul/Sudeste as unidades respondentes foram: Viamão, Aracruz, Santa Luzia, Cuiabá, Tubarão, Itaboraí e Queimados.

Na regional Norte/Nordeste as unidades respondentes foram: Benevides, Manaus, Anápolis, Camaçari e Planaltina.

Os resultados foram apresentados aos gestores regionais de forma individual e os mesmos tiveram contato com os resultados no momento da entrevista, para que as respostas fossem as mais espontâneas possíveis. Foi feito um esclarecimento a respeito dos objetivos acadêmicos do trabalho, bem como foi solicitado uma autorização para que a entrevista fosse gravada.

5.2.1 Análise qualitativa da regional Sul/Sudeste.

O gerente regional de operações que analisou os resultados é um profissional que atua no grupo há aproximadamente 30 anos. Durante sua trajetória profissional atuou em várias empresas do grupo e também áreas diversas como desenvolvimento, manutenção, área comercial e engenharia. Ao longo desses anos trabalhou em projetos para implantação da filosofia da manufatura enxuta, muito fortemente nos últimos 10 anos.

Inicialmente foi apresentado o gráfico da Figura 25 ao respondente e solicitado sua opinião a respeito dos resultados. O gráfico representa o resultado geral da pesquisa, contemplando todos os blocos da Regional SU/SE. Onde a linha de comparação representa o percentual dos pontos obtidos com relação ao máximo de pontos possíveis. A apresentação está em ordem de melhor resultado considerando o máximo de pontos possíveis por bloco.

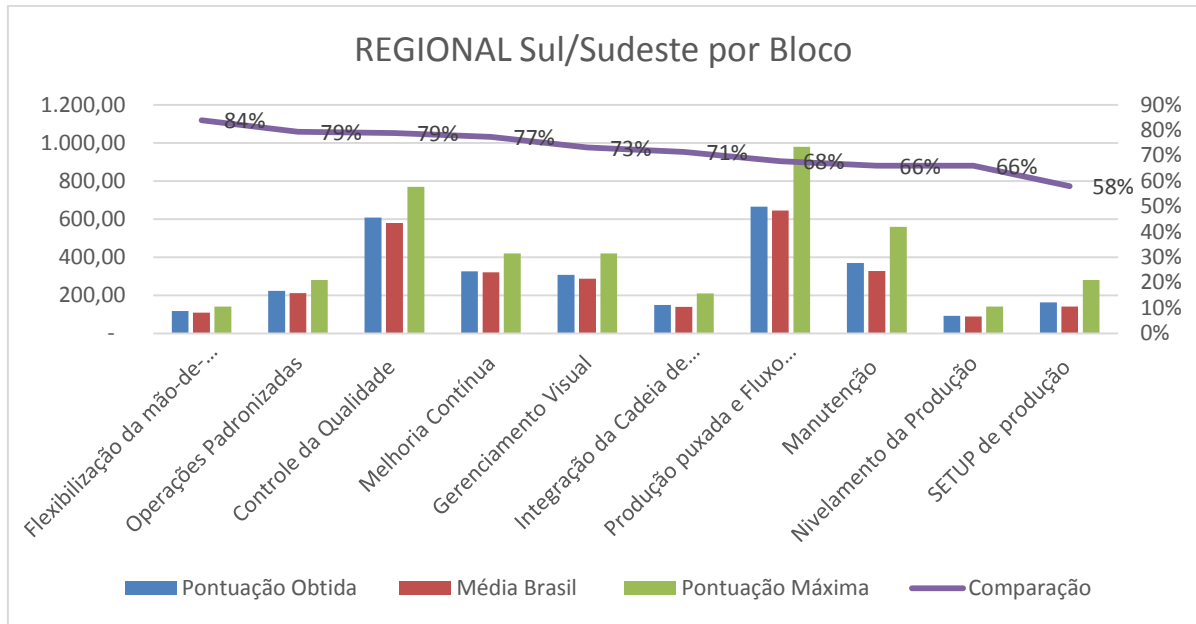


Figura 25 - Resultado por Bloco Regional Sul / Sudeste – Fonte: Dados da pesquisa

A flexibilização de mão de obra aparece como o bloco de maior identificação de acordo com a percepção dos gerentes que responderam o questionário, o entrevistado achou bastante coerente esse indicativo e explicou que a empresa tem trabalhado muito fortemente nestes últimos anos para formação de uma equipe polivalente: Corroborou com os resultados dos blocos com menor identificação que foram a manutenção, nivelamento de produção e setup de produção:

“Com relação aos quatros últimos blocos, a manutenção especificamente à parte. Mas a questão do nivelamento da produção, setup de produção, é realmente onde a gente está mais defasado que a gente precisa evoluir junto com a manutenção.”
(Entrevistado Sul/Sudeste).

Em continuidade com a análise dos dados detalhou a importância do controle de qualidade, e explicou que esse item é de suma importância para a empresa afim de que a qualidade dos produtos seja uma percepção de agregação de valor para o cliente, e que esse é um dos objetivos da empresa. Esse é um trabalho contínuo junto a gestão industrial e que por isto, esse item aparece como bem pontuado pelos gerentes que responderão ao questionário.

Por outro lado, o entrevistado Sul/Sudeste não se alinhou com o resultado do bloco gestão visual. Em sua visão, esse resultado não reflete a realidade das fábricas, que a empresa ainda tem um bom trabalho a fazer para que se tenha um gerenciamento visual que agregue valor a operação: “acredito que se poderia trabalhar mais fortemente no gerenciamento visual, existe uma defasagem neste item”.

Para o entrevistado Sul/Sudeste existem quatro blocos que são fundamentais para o bom andamento da companhia: controle de qualidade, integração da cadeia de fornecedores, manutenção e produção puxada e fluxo contínuo. Dentre esses quatro a manutenção e o bloco de produção puxada e fluxo contínuo foram mal avaliados de acordo com a percepção dos gerentes operacionais. Ao ser confrontado com essa situação, o entrevistado respondeu de forma direta que a manutenção é o principal ponto de atenção hoje da companhia. Que é um trabalho que está sendo desenvolvido a fim de implantar sistema de gestão de manutenção preventiva e preditiva.

Foi apresentado ao entrevistado Sul/Sudeste o gráfico conforme Figura 26. O gráfico representa a regional Sul/SE por unidade, contemplando todos os blocos. Onde a linha de comparação representa o percentual de pontos obtidos com relação ao máximo de pontos possíveis. A apresentação está em ordem de melhor resultado.

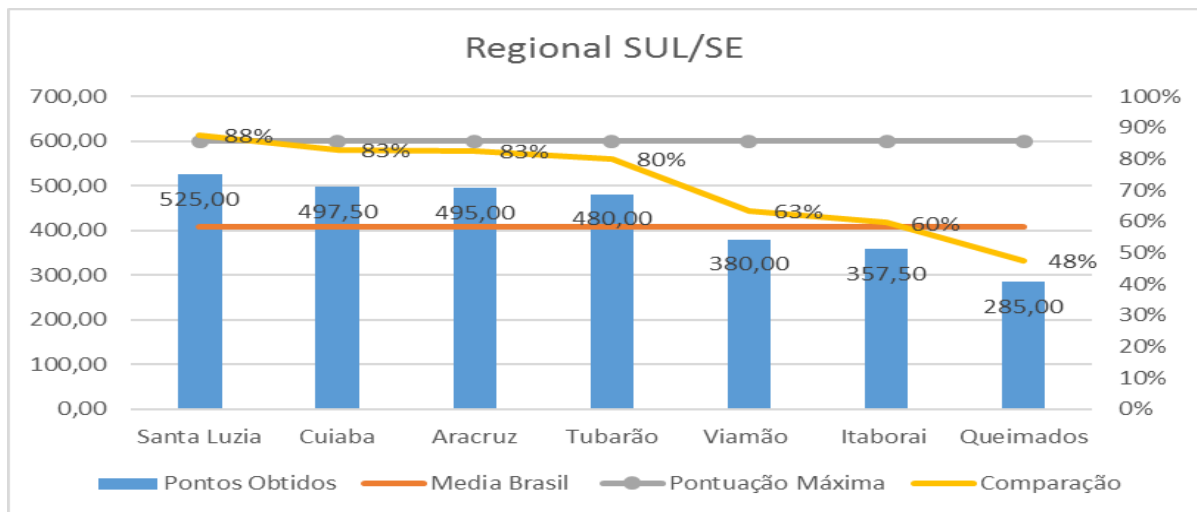


Figura 26 - Resultado por Unidades Regional Sul/Sudeste – Fonte: Dados da pesquisa

Ao ser questionado sobre o resultado por unidades, o entrevistado Sul/Sudeste analisou que a unidade de Viamão pontuou abaixo de suas expectativas pois apresenta resultados operacionais muito bons. Afirmou que a unidade de Santa Luzia é realmente *benchmarking* entre as unidades, inclusive quando verificado seus resultados financeiros. Ao falar das unidades de Queimados e Itaboraí, relacionou o resultado da pesquisa ao nível de conhecimento técnico do gestor respondente com relação a manufatura enxuta, concluindo que os gestores de Viamão, Queimados e Itaboraí são especialistas em Lean Manufacturing e que por isto sua percepção é mais crítica quando comparado com os demais. Afirmar que a pesquisa também reflete os resultados de rentabilidade financeira das unidades, que as

unidades com as melhores performances financeiras estão em linha com o resultado da pesquisa.

A despeito das estratégias de gestão da companhia serem divulgadas de maneira ampla a todas as unidades, os resultados demonstram que cada unidade recebe e aplica os processos de gestão de maneira diferente. Sobre essa constatação, o entrevistado Sul/Sudeste destacou a maturidade profissional de cada gestor, e também o tempo de operação de cada unidade; quanto maior a idade operacional da unidade, maior é a sua vivência na aplicação dos procedimentos e assimilação da cultura organizacional. Por isto Santa Luzia, que é a unidade mais antiga do grupo, aparece como uma unidade de referência demonstrando assim a assimilação dos processos através do seu gestor e de sua equipe.

Ao finalizar, o entrevistado constatou que o trabalho é uma fonte de indicadores dos *gaps* da companhia que precisam ser trabalhados. Que a pesquisa está alinhada inclusive com os resultados financeiros reportados por unidade, com o grau de maturidade profissional dos gestores e com o tempo de operação de cada planta fabril.

5.2.2 Análise qualitativa da regional Norte/Nordeste

Na regional Norte/Nordeste o profissional que analisou os resultados essa como gerente regional de operações há 05 anos. Trabalha no Grupo há 20 anos. Iniciou sua carreira no grupo como estagiário na divisão vidro, onde permeou os setores de qualidade, comercial e logística. Há 08 anos atua na divisão Argashow, inicialmente como gerente da fábrica de Viamão, e nos últimos 05 anos como gerente regional de operações da regional Norte/Nordeste. O seu conhecimento a respeito do Lean Manufacturing está intrinsecamente relacionado a sua trajetória na companhia, pois, segundo o entrevistado, cada divisão atribui uma roupagem diferente a estratégia da manufatura enxuta, porém, os conceitos básicos relacionados a simplificação de processos e a redução de perdas com foco na otimização dos processos, é algo muito antigo dentro do Grupo. Afirmou ainda, que a companhia trabalha exaustivamente na redução de perdas e preservação da qualidade dos produtos.

Foi apresentado ao entrevistado Norte/Nordeste o gráfico da Figura 27 e solicitado sua opinião a respeito dos resultados.

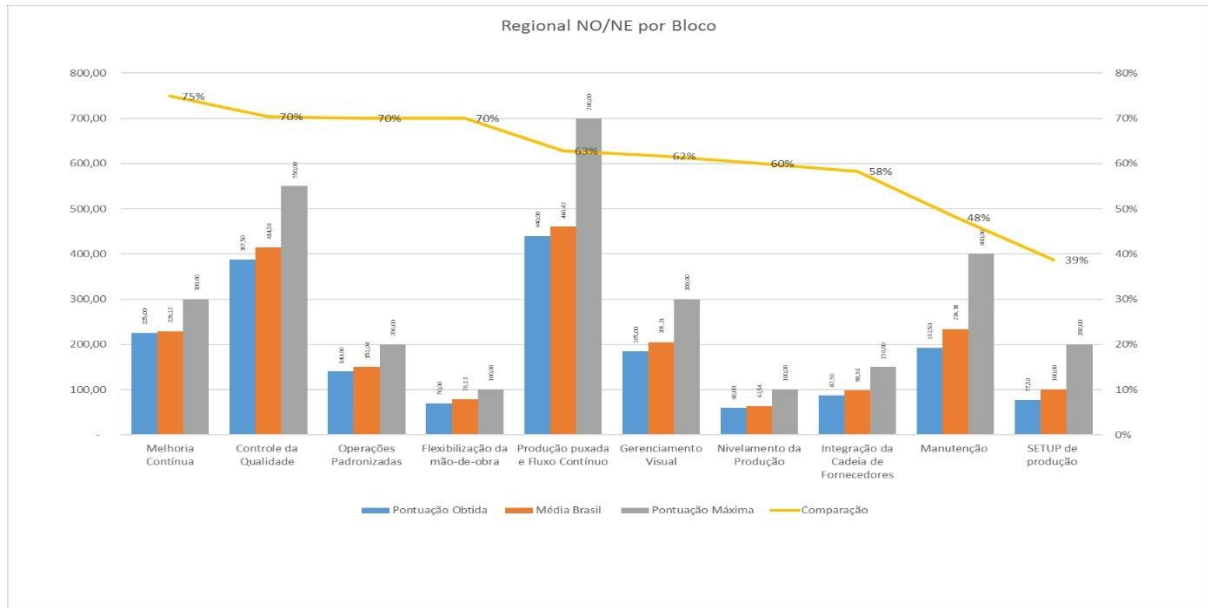


Figura 27 - Regional por Bloco Regional Norte/Nordeste – Fonte: dados da pesquisa

Na regional Norte/Nordeste o bloco que obteve a maior identificação com os respondentes do questionário, foi o bloco de Melhoria Contínua, ao ser interpelado sobre esse resultado, o entrevistado achou bastante coerente e ponderou que todos os processos embasados na manufatura enxuta visam o fazer mais empenhando menor recurso. Que para isso é necessário desenvolver um ciclo PDCA, planejando, desenvolvendo, agindo e checando. Para ele, esses *check* oferecem oportunidade de melhoria ou kaizen. “Nós realmente trabalhamos muito em melhoria contínua, não somente na Argashow, mas essa é uma pratica de todo o Grupo, inclusive temos metas corporativas de Kaizens.” (Entrevistado Regional Sul/Sudeste)

O entrevistado fez comentários sobre a coerência da sequência dos blocos de operações padronizados e fluxo contínuo. Foi possível captar na fala do entrevistado, que a empresa tem uma estrutura de produção planejada de forma inteligente os processos são bem determinados de que forma devem acontecer. A produção é muito similar em todas as unidades o que facilita a disseminação do procedimento. Ainda fez considerações sobre a flexibilização de mão de obra, afirmando que a empresa há 03 anos trabalha neste projeto, onde o objetivo é dar ao operador a oportunidade de aprendizado do todo. Para o entrevistado, essa é uma questão importante, pois o desenvolvimento de profissionais polivalentes traz amadurecimento e senso crítico para a equipe como um todo. Além de desenvolver as competências pessoais do colaborador gerando oportunidade de desenvolvimento de carreira

para o mesmo dentro do grupo. “Passando por vários processos ele desenvolve a análise crítica do processo um pouco mais aguçada, podendo contribuir com sugestões de kaizens”.

Para o entrevistado os dois blocos de maior importância para a companhia são a flexibilização de mão de obra e a melhoria contínua. Ele explica que um bloco provoca o desenvolvimento do outro e ambos corroboram em um ciclo virtuoso de aperfeiçoamento dos processos.

O bloco de integração da cadeia de suprimentos surpreendeu ao entrevistado ao pontuar com 58% de identificação, segundo ele, a cadeia de fornecedores de matérias primas tem um trabalho consolidado e bem integrado aos objetivos da empresa, porém os setores de *facilities* e MRO ainda demandam trabalho e desenvolvimento. Como também é um ponto de atenção o bloco de manutenção. “A manutenção obteve uma pontuação baixa porque não temos um sistema de manutenção maduro, nossa manutenção é predominantemente corretiva. Ainda estamos longe de um sistema de manutenção planejada.” (Entrevistado Norte/Nordeste)

Por esses motivos, o bloco de integração da cadeia de fornecedores e o bloco de manutenção seriam os dois principais pontos de atuação imediata na companhia, na opinião do entrevistado Norte/Nordeste.

Na sequência da análise foi apresentado o gráfico da Figura 28 contendo o resultado por unidade. Foi solicitado ao mesmo emitisse suas considerações a respeito do resultado.

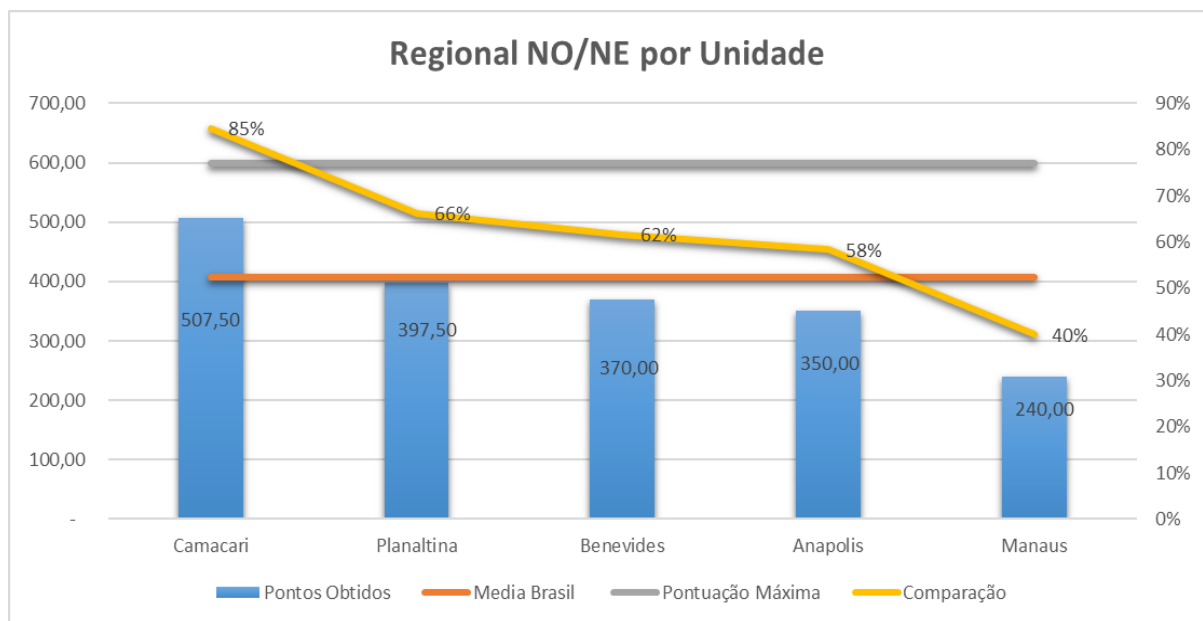


Figura 28 - Resultado por unidade Regional Norte/Nordeste – Fonte: Dados da pesquisa

A boa pontuação de Camaçari, segundo o entrevistado, atribui-se a maturidade da equipe que, devido sua experiência, se engaja de modo mais eficiente ao sistema de trabalho. No outro extremo, o entrevistado compara Manaus, que apesar de não ser uma planta nova, mas sofreu um *turnover* recente em toda a gestão da unidade, bem como de operadores. Mediante problemas de gestão, a filosofia de trabalho ficou comprometida, e por isto esse resultado da fábrica de Manaus está coerente com a realidade, afirmou o entrevistado.

Planaltina, se caracteriza por uma unidade enxuta do ponto de vista de processos e pessoas. “O foco de Planaltina é manter os padrões estabelecidos, sem a incomodação de buscar melhoria contínuas”. Já Benevides, é a única planta que ainda não foi automatizada no Brasil, seus processos são manuais, o que de acordo com o entrevistado, prejudica a efetivação de um processo um pouco mais padronizado e desenvolvimento de kaizens.

Anápolis, de acordo o gerente regional de operações, é uma planta muito complexa, onde se tem todas as linhas de produção dos produtos Argashow, inclusive líquidos. Na opinião dele, os processos produtivos de argamassa estão bem consolidados dentro e recebem sugestões de melhorias contínuas com muita frequência, mas o processo de fabricação de impermeabilizantes é muito novo na companhia. Por ser uma produção diferente, as aplicações de procedimentos também precisam ser adaptadas. A fábrica de Planaltina, segundo o entrevistado, precisa expandir esse trabalho de adequação da linha de impermeabilizante para a filosofia de gestão operacional já existente na empresa.

O entrevistado ratificou que os resultados estão bem condizentes com a realidade das fábricas, voltou a abordar a importância de se trabalhar na cadeia de suprimentos, na manutenção e no setup de produção, que foram os *gaps* apontados pela pesquisa.

5.2.2 Comparações entre as análises das regionais.

Consolidando os pontos importantes das entrevistas através do Quadro 47:

Quadro 47 - Comparação entre as entrevistas

	REGIONAL SUL/SUDESTE	REGIONAL NORTE /NORDESTE
Bloco maior importância para organização	Controle de Qualidade	Flexibilização de Mão de Obra
	Integração de cadeia de fornecedores	Fluxo Contínuo
	Manutenção	
	Produção Puxada	
Sugestão de plano de ação imediato por bloco	Manutenção	Manutenção
		Cadeia de Fornecedores
Blocos com resultados não condizentes com a percepção do Gerente Regional	Gerenciamento Visual	Cadeia de Fornecedores

Fonte: Dados da pesquisa

Outros pontos convergentes entre os dois profissionais entrevistados é o motivo pelo qual existem diferentes resultados entre as unidades, uma vez que a filosofia é disseminada para todas as unidades. Ambos se posicionaram com relação a maturidade e desenvolvimento de equipes, adicionado a isto o tempo de operação de cada fábrica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar o sistema de gestão de operações nas unidades fabris da Argashow sob a ótica da aplicação dos princípios *Lean Manufacturing*, buscando entendimento acerca de como esses controles estão implantados e como um questionário baseado nas ferramentas do Lean Manufacturing podem contribuir para evidenciar oportunidades de melhoria.

A nota geral da empresa foi de 68%. O Setup da produção foi o bloco com menor identificação entre as unidades, como de melhoria para esse bloco, sugere-se analisar as práticas implementadas pela unidade Tubarão que retornou com maior pontuação. De acordo com a entrevista do Regional Norte/Nordeste a unidade de Camaçari também oferece um procedimento modelo que tem lhe garantido um setup eficiente com redução de perdas neste procedimento.

Recomenda-se ainda criar um procedimento padronizado para o setup de matéria prima e embalagem através círculos Kaizens. O círculo Kaizen é uma atividade desenvolvida por um grupo de pessoas que focam um tempo determinado, geralmente semanal, para analisar uma tarefa, identificar o desvio e propor uma solução (Dennis, 2008). Esse seria um projeto que fortaleceria a prática de melhoria continua dentro da companhia, além do trabalho em equipe e a própria oportunidade de redução de perdas de tempo e material durante os setups.

A manutenção foi um bloco que pontuou abaixo da média, e isto se ratificou fortemente nas falas dos entrevistados das Regionais Sul/Sudestes e Norte/Nordeste. Além da não identificação das unidades, os entrevistados afirmaram que a manutenção na companhia acontece majoritariamente de forma corretiva. Essa, sem dúvida, não é uma situação confortável para nenhuma empresa, porque, a manutenção corretiva não planejada eleva os custos em até duas vezes o valor de uma manutenção preventiva, segundo a ABRAMAN (2012), e as perdas de faturamento podem ser imensuráveis.

Portanto, prioritariamente, recomenda-se trabalhar no plano de ação para implementação da manutenção produtiva total. Considerando o tamanho da empresa, entende-se que esse é um projeto ambicioso e, por conseguinte demandará tempo e planejamento. Recomenda-se o trabalho através do ciclo PDCA – Planejamento, desenvolvimento, ação e check.

Na fase de planejamento sugere-se iniciar com um mapeamento das máquinas cuja disponibilidade deve ser 100% para que a produção possa atender o faturamento. Elencar as peças críticas destas máquinas levantando o histórico, vida útil e determinar a periodicidade de trocas preventivas desses elementos. No desenvolvimento do projeto, a partir do levantamento destas peças, inseri-las em um sistema de MRP, com reposição automática a cada utilização. Na ação e acompanhamento criar controles de manutenção preventiva para efetuar a troca das peças e seus devidos registros, mantendo o histórico.

Recomenda-se que toda a equipe de operadores receba treinamento a respeito da periodicidade de trocas críticas, bem como treinamento em tarefas mais simples de limpeza e lubrificação dos equipamentos.

Outro bloco que se recomenda fortemente um plano de ação imediato é a cadeia de suprimentos. Esse *gap* não está evidente nas respostas dos questionários, uma vez que a estava voltada aos suprimentos de matéria prima. Mas os suprimentos de peças de reposição, foi um ponto bastante criticado pelos entrevistados Sul/Sudeste e Norte/Nordeste. Em função da recomendação para se trabalhar no plano de ação da manutenção, é importante que a cadeia de fornecedores desse seguimento esteja com sua base solidificada e seus processos coesos, afim de dar suporte ao projeto da manutenção.

Esse trabalho apresentou um diagnóstico de como as principais ferramentas do Lean Manufacturing estão implantadas na Argashow, possibilitando a empresa ter um conhecimento dos pontos de melhoria e promover um plano de ação de acordo com suas prioridades.

O questionário foi aplicado em 12 plantas produtivas na Argashow. Múltiplas unidades em diferentes estados do Brasil e com níveis de maturidade diversos, apresentam grandes desafios relacionados a integração dos procedimentos, adaptação das culturas locais, níveis de conhecimento da equipe. Um exemplo disso são os resultados apresentados pelos questionários aplicados nas unidades de Manaus (AM) e Santa Luzia (MG), ambas têm em comum o processo, os objetivos da companhia, uma única gestão corporativa, e apesar de terem o mesmo direcionamento apresentam resultados distintos. Enquanto a unidade mineira é considerada o benchmarking da companhia a unidade de Manaus é repleta de oportunidades de melhoria. Em todos os blocos verifica-se a eficiência operacional da unidade mineira.

Não obstante a média geral da Unidade de Santa Luzia ser superior as demais, observa-se que algumas unidades podem ser consideradas exemplos em alguns blocos. Abaixo na Quadro 48, verifica-se as unidades *benchmarking*:

Quadro 48 - Unidades Benchmarking por bloco

Blocos	Unidades Benchmarking	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima	%
Flexibilização da mão-de-obra	Aracruz, Cuiaba, Santa Luzia e Tubarão	20	20	100%
Gerenciamento Visual	Tubarão	60	60	100%
Controle da Qualidade	Cuiaba	108	110	98%
Melhoria Contínua	Camaçari e Santa Luzia	58	60	96%
Produção puxada e Fluxo Contínuo	Santa Luiza	133	140	95%
Operações Padronizadas	Cuiaba	38	40	94%
Integração da Cadeia de Fornecedores	Santa Luiza	28	30	92%
Manutenção	Tubarão	70	80	88%
Nivelamento da Produção	Camaçari e Santa Luzia	18	20	88%
SETUP de produção	Cuiabá e Santa Luzia	28	40	69%
		558	600	93%

Fonte: Dados da pesquisa

Além de Santa Luzia, destaca-se a Aracruz, Cuiabá, Tubarão, Camaçari. Sendo que Tubarão tem um diferencial, pois pontuou positivamente o bloco manutenção. Esse bloco foi destaque nas entrevistas dos regionais, onde os mesmos, revisaram os resultados, e ambos apontaram como sendo crítica a eficiência operacional da manutenção em suas fábricas. É importante conhecer o benchmarking interno, reconhecê-lo e prospectar para as demais unidades as boas práticas destas operações.

Outro aspecto a ser ressaltado neste trabalho foi com relação ao alinhamento feito nas entrevistas com os gestores regionais, os quais surpreenderam-se com alguns resultados, como por exemplo a unidade de Viamão, que obteve uma pontuação abaixo do esperado pelo seu gestor regional. O mesmo atribuiu a baixa pontuação ao nível de criticidade do gerente que respondeu a pesquisa. Segundo o gestor regional as devolutivas de Viamão, Queimados e Itaboraí estão alinhadas com o nível de conhecimento dos gestores daquelas unidades, pois os mesmos, por terem uma boa formação no programa Lean, criticaram de maneira mais severa a aplicação das ferramentas. Desse modo se prospectam resultados subjetivos a respeito do nível de conhecimento dos gestores respondentes e também o nível de criticidade com que os mesmos avaliam suas plantas, podendo inferir, que o desempenho operacional obtido para cada unidade está diretamente ligado ao nível de conhecimento dos gestores.

Portanto, a análise do sistema de gestão de operações nas unidades fabris da Argashow sob a ótica da aplicação dos princípios *Lean Manufacturing*, demonstrou que os controles da gestão operacional na empresa estão implantados de maneira parcial e ainda com pouca estabilidade em algumas unidades, sendo que o seu grau de convergência com as ferramentas do Lean apontaram 68% de identificação com as ferramentas, mas, segundo a opinião dos

gestores regionais que revisaram os resultados, é necessário buscar sustentabilidade para esse posicionamento.

Conclui-se que a aplicação de um questionário para avaliar as práticas do Lean Manufacturing nas empresas pode demonstrar oportunidades de melhoria, ainda que, essa empresa não tenha o Lean como sua estratégia de gestão oficial. É fato relevante que a busca por redução de perdas é um exercício diário das organizações e isto pode ser mapeado através das aplicações Lean. Isto aplica-se sobretudo para organizações industriais com múltiplas instalações produtivas, em que a unidades de melhor desempenho podem constituir-se *benchmarkings* específicos a serem trabalhados internamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J. H. de; FERNANDES, F.C.F. Barreiras e desafios para melhoria da integração interfuncional entre desenvolvimento de produto e planejamento e controle da produção em ambiente Engineering-to-Order. **Gest. Prod.** São Carlos/SP, n. 29. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1087-13>>. Acesso em: 04/03/2016.
- ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.
- BALLOU, R. H. **Business logistics/supply chain management**. 5ed. New Jersey: Prentice Hall, 2004.
- BAENEY, J. B; HESTERLEY, W. S. **Administração estratégica e vantagem competitiva**. 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- BARREIROS, W. S.; RESENDE, L. M.; KOVALESKI, J. L. Treinamento operacional e aumento de produtividade: estudo de caso em indústria automotiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: ABEPRO, 2006. Disponível em: <<http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2006/35.pdf>> Acesso em: 25/05/2016.
- BULLER, L. S. **Logística empresarial**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012. 126 p.
- CARASEK, H. **Argamassas** In: ISAIA, G.C. (Org.). **Materiais de Construção Civil**. 2 ed. São Paulo: IBRACON, 2010. v. 2.
- CARVALHOSA, M. M. F. **Proposta de desenvolvimento de um índice Lean em contextos organizados**: um estudo de caso. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Universidade da Beira Interior-Covilhã, Portugal, 2012.
- CIRINO, S. R. A.; GONÇALVES, H. S.; QUEIROZ, F. C. B. P.; QUEIROZ, J. V.; HÉKIS, H. R. Sistema de produção enxuta: analisando as práticas adotadas em uma indústria têxtil paraibana. **GEPROS**, Bauru, ano 8, n.1, p. 9-21, jan./mar., 2013.
- CONCEIÇÃO, S. V. Otimização do fluxo de materiais através da manufatura celular. **Revista Produção**, v. 15, n. 2, p. 235-250, maio/ago. 2005.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO, 2013, Salvador. **Anais eletrônicos...** A situação da manutenção no Brasil: Abramam – Associação Brasileira de Manutenção, 2013. Disponível em: <<http://www.abramam.org.br/Arquivos/403/403.pdf>> Acesso em: 20/03/2016.
- CORIAT, B. **Pensar pelo avesso**: o modelo Japonês de trabalho e organização. Rio de Janeiro: UFRJ/Revan, 1994.
- CORRÊA, H.L.; CORREA, C. A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2007.

COUTINHO, S. M.; PRETTI, S. M.; TRISTÃO, F. A. **Argamassa preparada em obra x argamassa industrializada para assentamento de blocos de vedação.** teoria e prática na engenharia civil. s.l., n.21, p.41-48, maio 2013. Disponível em: <http://www.editoradunas.com.br/revistatpec/Art4_N21.pdf> Acesso em: 10/03/2017.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. 3.ed. Porto Alegre: Peso, 2014.

CUTLER, T. R. Lean OEE. Disponível em: <http://www.editoradunas.com.br/revistatpec/Art4_N21.pdf> Acesso em 10/03/2017.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de processos.** 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DEMING, W. E. **Qualidade:** a revolução da administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DENNIS, P. **Produção Lean simplificada:** um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais:** princípios, conceitos e gestão. 6.ed.: São Paulo: Atlas, 2011.

DOI. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v8i2.115>> Acesso em: 14/08/2016.

DUARTE, D. A.; PIZZOLATO, M.; MENDES, A. A. Manutenção produtiva total: proposta de ações para implantação do pilar da manutenção autônoma em uma indústria de bebidas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36, sd. sl., **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_321_28868.pdf> Acesso em 12/10/2016.

FACÓ, J. F. B., DUARTE, A. L. C. M.; CSILLAG, J. M. O efeito da TQM e da inovação no crescimento das empresas de manufatura do Estado de São Paulo. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 44-57, 2009.

FENILI, R. R. **Gestão de materiais.** Brasília: ENAP, 2015.

FERNANDES, A. A.; COSTA NETO, P. L.O. O significado da TQM e modelos de implementação. **Gestão & Produção**, v.3, n.2, p. 173-188, ago. 1996.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO, M., F. **Planejamento e controle da produção:** dos fundamentos ao essencial. São Paulo: Atlas, 2010.

FERREIRA, M. L. G. O benchmarking como ferramenta de gestão: um estudo no departamento de viagens corporativas nas empresas. **Gestão e Conhecimento.** 2014. Disponível em: <https://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/v2014/Artigo31_2014.pdf> Acesso em: 25/06/2016.

FLEURY, M. T. L. Gerenciando a diversidade cultural: experiências de empresas Brasileiras. **Rev. adm. empres.**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 18-25, set. 2000.

FOLADOR, A. J.; MATTOS, S. M. M. A importância da gestão de perdas para fortalecer a competitividade e melhorar a produtividade das empresas (no Século XXI). **Revista Capital Científico**. s.l., v. 5, n. 1, p. 9-22, 2007.

GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo. Pioneira. 2001.

GIANISI, I. G. N.; BIAZZI, J. L. Gestão estratégica dos estoques. **Revista de Administração**, v. 46, n. 3, art. 6, p. 290-304, 2011.

GIROTTI, L. J.; MESQUITA, M. A. **Production planning and control: a survey of teachers in production engineering**. São Paulo: Prod, 2015.

GOES, A. O. S.; SOUZA, M. E. A. A transformação da prática do bancário e a exigência de múltiplas competências. **RAC**, v. 2, n. 1, art. 8, p. 123-140, jan./abr. 2008.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. F. **A Meta**. São Paulo: Editora Educator, 1986.

GONZALEZ MAYA BOGADO, J.; VALDEZ HUG, P.; EDESIO JUNGLES, A. Capacitación en obra para obtener la polivalencia de los operarios y verificación de sus efectos en la construcción civil. **Rev. ing. constr.**, Santiago, v. 24, n. 3, p. 285-309, dez. 2009.

INDÚSTRIA DO CIMENTO E O DESENVOLVIMENTO DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/conteudo/imprensa/a-industria-do-cimento-e-o-desenvolvimento-do-brasil#.VDEvcvldX-v>> Acesso em: 30/07/2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Annual Report 2014**. Disponível em: < http://www.iso.org/iso/annual_report_2014> Acesso em: 25/03/2016.

JABBOUR, A. B. L. S. et al. Análise da relação entre manufatura enxuta e desempenho operacional de empresas do setor automotivo no Brasil. **Rev. Adm.**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 843-856, dez. 2013.

KAMADA, S. **A cadeia de ajuda para manter a estabilidade produtiva**. Lean Institute Brasil, 2008. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/35/a-cadeia-de-ajuda-para-manter-a-estabilidade-produtiva.aspx>>. Acesso em 30/10/2016.

KISHIDA, M.; GUERRA, E.; SILVA, A. Benefícios da implantação do trabalho padronizado na Thyssenkrupp. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/95/beneficios-da-implementacao-do-trabalho-padronizado-na-thyssenkrupp.aspx>> Acesso em: 15/11/2016.

KUMAR, S. A.; SURESH, N. Operations management (with skill development, caselets and cases). S.I: New Age International Limited Publishers, 2008. Disponível em: <http://tn.upi.edu/pdf/Production_and_Operations_Management.pdf> Acesso em: 12/10/2016.

KUO, C. C.; CALARGE, F. A.; CALADO, R. D. A utilização de metodologias ativas de aprendizagem em treinamentos de nivelamento de produção LEAN: estudo de caso em uma empresa multinacional do ramo de autopeças. **Gestão e Saúde**, Brasília, DF., p.1040-1055, fev. 2015.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Léxico Lean**: glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

LEITE, E. S. M.; ANTONIALLI, L. M.; OLIVEIRA, M. S.; ROMANIELLO, M. M. Certificação ISO 9000 e aprendizagem organizacional: o caso Sebrae/MS. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 6, n. 2, p. 32-45, 2004.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005. 320p.

LIMA, D. F. S.; ALCANTARA, P. G. F.; SANTOS L. C.; SILVA, L. M. F; SILVA, R. M. Mapeamento do fluxo de valor e simulação para implementação de práticas Lean em uma empresa calçadista. **Revista Produção**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 366-392, jan./mar. 2016.

LIMA, E. P.; GARBUIO, P. A. R.; COSTA, S. E. G. Proposta de modelo teórico-conceitual utilizando o *Lean* Seis Sigma na gestão de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, s.n., 2006, Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, 2006.

LUCATO, W. C.; MAESTRELLI, N. C.; VIEIRA JÚNIOR, M. Determinação do grau de enxugamento de uma empresa: uma proposta conceitual. **Ciência & Tecnologia**, v. 12, n. 24, p. 25-38, 2006.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. J. Planejamento e controle de produção. Rio de Janeiro: Elsevier; ABEPRO, 2011.

MARIZ, R. N.; PICCHI, F. A. Método para aplicação do trabalho padronizado. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 7-27, jul./set. 2013.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. F. **Administração de produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2000.

MAURER, A. M. **REUNA**, Belo Horizonte, v.17, n.4, p. 47-64, out./dez. 2012.

MNTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia**: um roteiro do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2010.

MONDEN, Y. **Toyota production system**: an integrated approach to just in time. 3. ed. Norcross: Engineering and Pressure, 1998.

MUHLEMANN, A.; OAKLAMD, J.; LOCKYER, K. **Production and operations management**. 6. ed.. s.l.:Pitman Publishing, 1992.

NISHIDA, L. Logística Lean conceitos básicos. Disponível em: <<http://www.Lean.org.br/artigos/41/logistica-Lean-conceitos-basicos.aspx>> Acesso em: 05/05/2016.

NOGUEIRA, M. G. S.; SAURIN, T. A. Proposta de avaliação do nível de implementação de típicas práticas da produção enxuta em uma empresa do setor metal-mecânico. **Revista Produção Online**, Florianópolis, jul. 2008. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/115>>. Acesso em: 09 abr. 2017.

NOGUEIRA, M. G. S. **Proposta de método para avaliação de desempenho de práticas da produção enxuta: ADPPE**. – Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, s.d.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

OLIVEIRA, D. P.R. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e práticas**. São Paulo: Atlas, 2012.

PADILHA, C. M.C.; ALBERTIN, M. R.; SOUZA, J.; CASTRO, C. H.C. Aplicação de um método de troca rápida de ferramenta (TRF) em uma empresa de bebidas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32., s.d., s.l. **Anais eletrônicos... s.l.**: ABEPRO, 2006. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/13817/1/2012_eve_mrAlbertin.pdf> Acesso em: 12/10/2016.

PARDINI, D.; MATUCK, P. J. P. JISTEM. **Brazil** v..9, n.. 1, p. 147-170, jan/abr. 2012.

PINTO, R. A. Q.; TORTATO, U.; VEIGA, C. P.; CATAPAN, A. Gestão de estoque e lean manufacturing: estudo de caso em uma empresa metalúrgica. **Revista Administração em Diálogo**, v. 15, n. 1, p. 111-138, 2013. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/40536/gestao-de-estoque-e-lean-manufacturing--estudo-de-caso-em-uma-empresa-metalurgica/i/pt-br>> Acesso em: 16/10/2016.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Atlas, 2007.

PORTER, M. **Competição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

RIBEIRO, H. **TPM: os 5 passos para uma implantação de sucesso**. São Caetano do Sul: PDCA Editora, 2016.

ROESH, S. M. A. Projeto de estágio e pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de casos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010

ROSA, G. P.; CRACO, T.; REIS, Z. C.; NODARI, C. H. A organização do layout como estratégia da otimização da produção. **GEPROS**, Bauru, ano 9, n..2, p.139-154, abr/jun 2014.

SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. F. Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 3, p. 449-462, s.d.

SAURIN, T. A.; RIBEIRO, J. L. D.; MARODIN, G. A. Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 4, p. 829-841, Dec. 2010

SAYER, N. J.; BRUCE W. **Lean para leigos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2015.

SELMO, S.M.S.; NAKAKURA, E.H.; MIRANDA, L.F.R.; MEDEIROS, M.H.F.; SILVA, C.O. Propriedades e especificações de argamassas industrializadas de múltiplo uso. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.editoradunas.com.br/revistatpec/Art4_N21.pdf> Acesso em: 10/03/2017.

SHARMA, A.; HOURSELT, G. **O antídoto: como neutralizar os perigos de um ambiente em mudança**. São. Paulo, SP: Pearson, 2009.

SHINGO, S. **Sistema de troca rápida de ferramentas**: uma revolução dos sistemas produtivos. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SILVA, A. M. Avaliação das práticas de produção enxuta numa empresa de produtos farmacêuticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, 2009, Salvador. **ANAIS... A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão**. Salvador, s.n., 2009.

SILVA, A. M.; CORREIA, A. M. M.; GOMES, M. L. B. A importância da polivalência na busca pela flexibilidade e melhoria contínua no setor de acabamento de uma empresa calçadista. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28, 2008 **ANAIS... A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável**. Rio de Janeiro, s.l., 2008.

SIQUEIRA, J. **O sistema de custos como instrumento de apoio ao processo decisório: um estudo multicaso em indústrias do setor metal-mecânico da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Gestão e Cidadania) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração de produção. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUZA, F. B. Do OPT à Teoria das Restrições: avanços e mitos. **Revista Produção**, v. 15, n. 2, p. 184-197, maio/ago. 2005

SPRAGUE, L. G. Evolution of the field of operations management. **Journal of Operations Management**, n.25, p.219-238, 2007.

TEIXEIRA, E. S. M. Graus de maturidade da cultura Lean do polo metalmeccânico do nordeste de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -Sociedade Educacional de Santa Catarina, Joinville, 2012.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

VERGNA, R. A. **Avaliação do nível de utilização de ferramentas “Lean” em pequenas empresas de Santa Bárbara D’Oeste e Americana**, 2006, 120f. Dissertação (Mestrado em

Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D’Oeste. 2006.

VIANA, J. J., **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2010.

WALTER, O. M. F. C.; TUBINO, D. F. Métodos de avaliação da implantação da manufatura enxuta: uma revisão da literatura e classificação **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 20, n. 1, p. 23-45, mar. 2013.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

YIN, R.K.: Estudo de caso: Planejamento e métodos, 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE

APÊNDICE – Questionário Nível de Aderência ao Lean

1	Produção puxada e Fluxo Contínuo
1.1	Somente a produção recebe a ordem de produção emitida pelo setor do PCP
1.2	Todas as ordens de Produção correspondem pedidos com vendas concretizadas de Clientes? É adotada uma formula para dimensionar os estoques de produtos acabados e semiacabados, na qual considere
1.3	parâmetros de demanda diária, coeficiente de segurança, e lead time de produção (considerar parametrização via sistema SAP)
1.4	A entrega de produto acabado aos clientes essa dentro do prazo prometido pela empresa (atendimento em 72 horas)
1.5	Existem pequenas variações no lead time de produção garantindo maior confiabilidade acerca da capacidade de produção e prazos de entrega
1.6	Há dispositivos para puxar a produção de acordo com a demanda dos clientes internos e externos, tais como Kanban ou FIFO
1.7	Há dispositivos visuais no chão de fábrica que permitem identificar a prioridade de produção
1.8	Havendo o uso de Cartões <i>kanban</i> , eles contêm identificação do item, Quantidade e endereço de armazenamento
1.9	Os processos só produzem o que é indicado no plano mestre de produção (fill rate acima de 90%)
1.10	Os itens defeituosos são segregados e não seguem para o processo seguinte.
1.11	Há fluxo contínuo no processo produtivo
1.12	A produção por hora é conhecida por produto, por todos os colaboradores (takt time)
1.13	A quantidade de sacos por minuto é conhecida e padronizada por produto?
1.14	Os prazos de entrega de produção de cada produto são conhecidos
2	Integração da Cadeia de Fornecedores
2.1	Os fornecedores fazem entregas em pequenos lotes e com grande frequência. Estima-se uma periodicidade de entrega de alguns fornecedores-chave (repetir essa pergunta para embalagem, silos, aditivo)
2.2	As entregas dos fornecedores são puxadas ao invés de empurradas (embalagem, silos e aditivos)
2.3	Os fornecedores-chave adotam técnicas que asseguram a qualidade de seus produtos dispensando inspeções de qualidade no momento do recebimento (embalagem, silos, aditivos, areia)
3	Operações Padronizadas
3.1	Existem rotinas padrão para todas as operações ou documentos que descrevam o modo de operação de cada atividade (ART e trabalho padronizado)
3.2	Esses documentos são revisados periodicamente
3.3	Os funcionários participam desta revisão de modo que podem incorporar suas experiências aos procedimentos
3.4	Os procedimentos ficam em local de fácil acesso e visível a todos
4	Nivelamento da Produção
4.1	Considerando um horizonte de uma semana, existe uma programação nivelada pelo sequenciamento de ordens de produção e um padrão repetitivo de mix e volume
4.2	Existem variações rápidas e grandes nos planos de produção em função de atender demandas emergenciais
5	Flexibilização da mão-de-obra
5.1	Os operadores exercem atividades multifuncionais

5.2 O índice de multifuncionalidade é considerado forte (Folha de multifuncionalidade Quadro?)

6 Controle da Qualidade

- 6.1 Os processos estão sob controle apresentando baixa variabilidade e essa é reduzida constantemente
- 6.2 Há identificação e combate às causas raízes dos problemas
- 6.3 Há baixo índice de retrabalho (INC)
- 6.4 Existem especificações documentadas a respeito das características de qualidade dos produtos
- 6.5 Existem auditorias de qualidade
- 6.6 Existem indicadores de qualidade do processo
- 6.7 Há inspeção de qualidade em 50% da produção (peso e conformidade de formula)
- 6.8 As máquinas são dotadas de dispositivos que identificam erros nos produtos, peso e conformidade de formula
- 6.9 As máquinas param automaticamente quando se detecta algum erro no produto peso e conformidade de formula
- 6.10 Os funcionários têm autonomia para paralisar a produção quando algum erro é detectado
- 6.11 Existem painéis ou sinais luminosos que identificam os postos de trabalho com problemas

7 Manutenção

- 7.1 50% da manutenção é preventiva ao invés da corretiva
- 7.2 Existe manutenção preventiva autônoma realizada pelos operadores (calibração, lubrificação e limpeza) (CIL)
- 7.3 Os operadores de produção são treinados para detectar problemas nas máquinas e equipamentos que operam
- 7.4 Existe indicador OEE
- 7.5 Existem plano de ação para tratar as ocorrências oriundas do OEE
- 7.6 Existem plano de ação de prioridades para orientação da equipe de manutenção
- 7.7 Os indicadores de manutenção são conhecidos e são reduzidos continuamente
- 7.8 Existe check list de manutenção para cada equipamento com base em seu histórico de falhas.

8 SETUP de produção tas (TRF)

- 8.1 O tempo de setup são menores que 05 minutos ou restritos ao tempo de ajuste de máquinas
- 8.2 Os tempos de setup são programados de acordo com o PCP
- 8.3 Os setups são padronizados por meio de instrução de trabalho
- 8.4 Existe perda de matérias primas ou insumos durante os setups

9 Gerenciamento Visual

- 9.1 O fluxo do processo é visível e compreensível em uma olhada rápida do início ao fim
- 9.2 O uso de dispositivos visuais (placas, alarmes, faixas nos pisos) é disseminado entre os operadores
- 9.3 Os indicadores do resultado do processo são amplamente divulgados (OEE, BM, Produtividade)
- 9.4 Existe aplicação do programa 5S. A nota é maior que 75%
- 9.5 São frequentes as ações através do gerenciamento visual que fornecem feedback em tempo real aos operadores (PPI)

10 Melhoria Contínua

- 10.1 É praticado o kaizen na empresa
- 10.2 As melhorias realizadas são sempre padronizadas com instruções de trabalho ou em ART (s)
- 10.3 Os kaizens são direcionados pelo objetivo estratégico ou pelos LRMs
- 10.4 As metas da empresa estão claramente definidas e são comunicadas a todos na organização
- 10.5 A melhoria continua faz parte dos objetivos operacionais e estão relacionados a participação dos resultados distribuídos aos operadores
- 10.6 A diretoria está envolvida diretamente com os LRMs