

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO E SISTEMAS

**APLICABILIDADE DA PRODUÇÃO ENXUTA E SUSTENTÁVEL NAS
INDÚSTRIAS DE COSMÉTICOS E SANEANTES NO ESTADO DE
GOIÁS**

SORAIA REGINA GOMES DE ALMEIDA

ORIENTADOR: PROF. DR. ANTÔNIO PASQUALETTO

Goiânia - GO
Maio/2018

APLICABILIDADE DA PRODUÇÃO ENXUTA E SUSTENTÁVEL NAS INDÚSTRIAS DE COSMÉTICOS E SANEANTES NO ESTADO DE GOIÁS

SORAIA REGINA GOMES DE ALMEIDA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Pasqualetto.

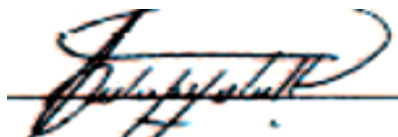
Goiânia – GO
Maio/2018

APLICABILIDADE DA PRODUÇÃO ENXUTA E SUSTENTÁVEL NAS INDÚSTRIAS DE COSMÉTICOS E SANEANTES NO ESTADO DE GOIÁS

SORAIA REGINA GOMES DE ALMEIDA

Esta Dissertação julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás em março de 2018.

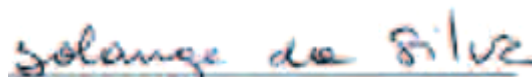
Membros da Banca Examinadora:



Prof. Dr. Antônio Pasqualetto
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Orientador



Prof. Dr. Biagio Fernando Giannetti
Universidade Paulista



Prof.ª Dra. Solange da Silva
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Goiânia – GO
Maio/2018

A447a Almeida, Soraia Regina Gomes de

Aplicabilidade da produção enxuta e sustentável nas indústrias de cosméticos e saneantes no Estado de Goiás [manuscrito] /.-- 2018.

75 f.; il.; 30 cm

Texto em português com resumo em inglês

Dissertação (mestrado) -- Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação STRICTO SENSU em Engenharia de Produção e Sistemas, Goiânia, 2018

Inclui referências, f. 63-70

1. Cosméticos - Indústria - Goiás (Estado). 2. Higiene - Indústria - Goiás (Estado). 3. Perfumes - Indústria - Goiás (Estado).
4. Cosméticos - sustentabilidade - Indústria. I.Pasqualetto, Antônio. II.Pontifícia Universidade Católica de Goiás. III. Título.

CDU: 665.5(043)

Dedico este trabalho a minha filha Victória, por tudo que ela representa na minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a Deus, sempre presente ao meu lado, por tudo de bom que Ele sempre me proporcionou.

Aos meus pais, Sônia Almeida e Octávio Almeida, pelo amor, educação, formação de caráter e direcionamento aos estudos, ao meu marido Anderson Ferreira e a minha filha Victória, por entenderem meus momentos de ausência.

Aos amigos de mestrado Adrielle, Suzana, Bruno, Sílvio pelo companheirismo ao longo de todo o curso, assim como todos os professores e colegas que me acompanharam nessa jornada.

Aos acadêmicos de engenharia de controle e automação Fernando e Débora que me ajudaram nas pesquisas de campo.

Ao professor Dr. Antônio Pasqualetto, pela orientação do meu trabalho e parceria.

Às empresas e instituições que participaram desta pesquisa e contribuíram com a delimitação e coleta de dados, dando credibilidade aos resultados.

A persistência é o menor caminho do êxito.

Charles Chaplin

RESUMO

As indústrias químicas de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC) e produtos de limpeza (saneantes) têm mostrado crescimento considerável associado ao aumento de poder aquisitivo e demanda da população. Os termos Produção Enxuta (PE) e Gestão Ambiental estão sendo inseridos cada vez mais no mercado. Em consequência disso, as empresas investem na inclusão da gestão ambiental nos planos de negócios, resultando na melhoria contínua dos processos, identificando e eliminando desperdícios, além de reduzir expressivamente a geração de resíduos, energia e matéria-prima, ocasionando retorno produtivo sustentável. Esta pesquisa aborda práticas ambientais nas empresas de saneantes e de HPPC no Estado de Goiás através de conceitos de produção enxuta, manufatura verde e análise das práticas de gestão para reduzir os impactos ambientais, destacando suas ferramentas e princípios, com o objetivo de verificar os benefícios e prejuízos da combinação de ambas as práticas. Para tal fez-se uso da metodologia de pesquisa *survey* para coleta de dados e subsequente análise estatística dos mesmos. Dessa forma, verificou-se a existência de correlações entre a teoria de produção enxuta e sustentável. Os resultados evidenciam que os aspectos de boas práticas da produção enxuta possuem forte correlação entre si, e quando associados aos aspectos de desempenho ambiental apresentam correlação moderada, consentindo concluir que a produtividade ainda é priorizada frente à sustentabilidade.

Palavras-chave: Produção Enxuta; Sustentabilidade; Gestão Ambiental.

ABSTRACT

The chemical industries of sanitizers and toiletries, perfumery and cosmetics (HPPC) have shown considerable growth associated with the increase of purchasing power and demand of the population. The terms Lean Production (PE) and Environmental Management have been increasingly inserted in the market. As a result, companies have been investing in the inclusion of environmental management in business plans, resulting in continuous improvement of processes, identifying and eliminating waste, as well as significantly reducing the generation of waste, energy and raw materials, resulting in sustainable productive returns. This research approaches environmental practices in sanitation and HPPC companies in the state of Goiás through concepts of lean production, green manufacture and analysis of management practices to reduce environmental impacts, highlighting their tools and principles, with the objective of verifying the benefits and losses of the combination of both practices. For this, the data collection was obtained by *survey* and the subsequent statistical analysis of the same. In this way, we verified the existence of correlations between the theory of lean and sustainable production. The results show that the aspects of good practices of lean production have a strong correlation with each other, and when associated to the environmental performance aspects they present a moderate correlation, allowing to conclude that productivity is still prioritized in relation to sustainability.

Keywords: Lean Manufacturing, sustainability, Environmental Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Esforço de Gestão e Recursos x Tempo de implementação da produção Enxuta (AHLSTROM, 1998).	20
Figura 2	Produção Enxuta (KARLSSON e AHLSTROM, 1996).	21
Figura 3	Fluxograma de pesquisa.	32
Figura 4	Etapas de execução de um levantamento do tipo survey (FORZA, 2002).	35
Figura 5	Mapa de localização do estado de Goiás em relação ao Brasil.	36
Figura 6	Mapa com principais municípios sede das empresas selecionadas para amostragem.	37
Figura 7	Quantidade de questionários respondidos pelas empresas do ramo de cosméticos e saneantes de Goiás.	44
Figura 8	Tamanho da planta das empresas submetidas na pesquisa.	46
Figura 9	Eficiência operacional e ambiental de empresas de cosméticos do estado de Goiás.	47
Figura 10	Eficiência operacional e ambiental de empresas de saneantes do estado de Goiás.	49
Figura 11	Eficiência operacional e ambiental de empresas de cosméticos do estado de Goiás.	51
Figura 12	Médias das notas de Gestão da Produção por empresa no ramo de Saneantes.	52
Figura 13	Médias das notas de Desempenho Operacional por empresa no ramo de Cosméticos – HPPC.	53
Figura 14	Médias das notas de Desempenho Operacional por empresa no ramo de Saneantes.	53
Figura 15	Médias das notas de Práticas Ambientais por empresa no ramo de Cosméticos – HPPC.	54

Figura 16	Médias das notas de Práticas Ambientais por empresa no ramo de Saneantes.	54
Figura 17	Médias das notas de Desempenho Ambiental por empresa no ramo de Cosméticos – HPPC.	55
Figura 18	Médias das notas de Desempenho Ambiental por empresa no ramo de Saneantes.	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Modelo de investigação sintético.	33
Tabela 2	Requisitos dos Tipos de <i>survey</i> (FORZA, 2002).	34
Tabela 3	Tamanho da Planta.	40
Tabela 4	Gestão da Produção.	40
Tabela 5	Desempenho Operacional.	41
Tabela 6	Práticas Ambientais.	41
Tabela 7	Desempenho Ambiental.	42
Tabela 8	Relação das Empresas do espaço amostral da Pesquisa.	45
Tabela 9	Eficiência operacional e ambiental de empresas de cosméticos do estado de Goiás.	47
Tabela 10	Eficiência operacional e ambiental de empresas de saneantes do estado de Goiás.	50
Tabela 11	Correlações de <i>Pearson</i> entre os aspectos avaliados.	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos.

ABIPLA – Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

DA – Desempenho Ambiental

DO – Desempenho Operacional

EPA – *United States Environmental Protection Agency.*

FIEG – Federação das Indústrias do Estado de Goiás.

GP – Gestão da Produção.

HPPC – Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos.

INCQS – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde.

ISE – Índice de Sustentabilidade Empresarial.

ISO – *International Organization for Standardization.*

JIT – *Just in time.*

PA – Práticas Ambientais.

P+L – Produção mais limpa.

PE – Produção Enxuta.

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

PIB – Produto Interno Bruto.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio as Empresas.

SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos.

SGA – Sistema de Gestão Ambiental.

SindQuímica – Sindicato das Indústrias Químicas do Estado de Goiás.

TQM – *Total Quality Management.*

UNIDO - *United National Industrial Development Organization.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1. Considerações iniciais	20
2.2. Sistema de manufatura enxuta	20
2.3. Gestão da produção e desempenho operacional	24
2.4. Princípios da manufatura verde e produção limpa	25
2.5. Produção mais limpa.....	29
3. METODOLOGIA	32
3.1. Considerações iniciais	32
3.2. Modelo teórico	32
3.3. Tipo de pesquisa.....	35
3.4. Objeto de estudo.....	36
3.5. Instrumento da pesquisa.....	39
3.6. Técnicas de pesquisa	43
3.7. Procedimentos Estatísticos.....	44
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1. Considerações iniciais	45
4.2. Limitações observadas	45
4.3. Panorama Geral.....	46
4.3.1 Empresas de Cosméticos – HPPC	48

4.3.2. Empresas de Saneantes	50
4.4. Análise dos Aspectos	52
4.4.1. Gestão da Produção	52
4.4.2. Desempenho Operacional	54
4.4.3. Práticas Ambientais	55
4.4.4. Desempenho Ambiental.....	57
4.5. Correlações e Testes de Hipóteses	58
5. CONCLUSÕES	62
6. REFERÊNCIAS	64
7. APÊNDICES.....	72
7.1. Questionários.....	72
7.2. Termo de Confidencialidade e Sigilo.....	75

1. INTRODUÇÃO

As indústrias químicas de produtos de limpeza (também chamados de produtos saneantes) no Brasil têm crescido ano após ano, acompanhando o aumento da demanda da população por produtos que facilitem o seu dia-a-dia e do aumento do poder aquisitivo das classes C e D (Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins – (ABIPLA) 2015).

De forma análoga, o setor de cosméticos movimentou 43 bilhões de dólares em 2011, um crescimento de 19% sobre o ano de 2010, ocupando o 3º lugar mundial atrás apenas dos Estados Unidos e do Japão no ranking dos consumidores de beleza, segundo dados da Euromonitor (2011) - provedora global de inteligência estratégica de mercado. Em relatório anual, a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal (ABIHPEC), Perfumaria e Cosméticos, aponta que os motivos que explicam o crescimento vão desde o aumento da expectativa de vida, que traria a necessidade de "conservar uma impressão de juventude", à entrada das mulheres no mercado de trabalho.

O crescimento do poder aquisitivo, a preocupação com a competitividade e implantação de uma filosofia de produção sem impactos ambientais ocasionados por suas atividades desperta o interesse em estudar as questões ambientais, de acordo com a produção enxuta, melhorando o processo produtivo (CHERRAFI, ELFEZAZI, e CHIRINI, 2016).

Muitos empreendedores observando este crescimento investiram seus esforços na produção desses segmentos com panorama altamente competitivo. A efetividade na gestão da operação torna-se diferencial para atingir fatia do mercado promissor.

O foco na sustentabilidade do negócio, por intermédio da melhor utilização de matérias-primas, energia e água e da conservação do ambiente, associado à preocupação com a lucratividade, leva as empresas a buscarem a redução de desperdícios e a eliminação de custos que não agregam valores ao produto.

O conceito de gestão ambiental (chamado recentemente de manufatura verde) vem sendo bastante difundido para atingir retorno de produtividade de forma ambientalmente sustentável.

O alcance da eficácia nas empresas deve acontecer não só através da implantação de uma filosofia de produção enxuta, mas também pelo trabalho na redução do impacto ambiental causado por suas atividades. A combinação da produção enxuta com a gestão ambiental pode proporcionar desenvolvimento sustentável.

As empresas que implantaram a produção enxuta utilizam ferramentas para melhoria contínua de seus processos, identificar os desperdícios e buscando eliminá-los. Os sete desperdícios apontados pela produção enxuta são: superprodução, movimentações desnecessárias, espera no processo, transporte, defeitos, excesso de estoque e processamento inapropriado, objetivando o aumento da eficiência, a redução de custos, e a melhoria do tempo de resposta aos clientes, além da melhoria da qualidade, do aumento da lucratividade e da imagem externa (VERRIER et al. citado por BERGMILLER e MCCRIGHT, 2009).

A gestão ambiental pode trazer reduções expressivas na geração de resíduos e no consumo de energia e de matérias-primas. Na gestão ambiental, assim como na produção enxuta, sete aspectos podem ser gerenciados: o desperdício de água, as perdas de eficiência energética, o uso de excessivo de insumos, a poluição, os resíduos sólidos, as emissões de gases na atmosfera e a poluição de solos (VERRIER et al., 2013).

Segundo Galeazzo et al. (2013), estudos têm sido feitos para investigar a relação entre a gestão ambiental e a produção enxuta, com o intuito de avaliar práticas sustentáveis em conformidade com os recursos existentes e as capacidades de produção, bem como se essas atividades afetam significativamente o desempenho da empresa. Porém, um ponto de convergência é a importância da sustentabilidade nas estratégias empresariais, incluindo o tema da gestão ambiental cada vez mais em suas agendas de negócios (YANG et al., 2011; VERRIER et al., 2013; DUES et al., 2013 e; GALEAZZO et al., 2013).

Acompanhando as tendências de crescimento mundial, os setores de produção de produtos de limpeza e de cosméticos têm apresentado indicadores que justificam pesquisa mais aprofundada sobre o tema.

Como definição dos produtos oriundos da indústria de produtos de limpeza tem-se:

“Saneantes domissanitários são as substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento da água. São subdivididos em quatro grupos: o dos produtos de limpeza, (detergentes, lava-louças, sabão de coco etc.); os com ação antimicrobiana (tais como desinfetantes, esterilizantes, desodorizantes usados em diversos ambientes); os desinfetantes (raticidas ou inseticidas, por exemplo) e os produtos biológicos de uso domiciliar (como os que são utilizados para remover matéria orgânica de caixas de gordura). Além de incluir aqueles empregados nos hospitais ou clínicas; tanto para superfície (limpar o chão, paredes etc.) quanto para instrumentos e artigos médicos e odontológicos” (INSTITUTO NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SAÚDE- INCQS, 2015).

A produção de produtos de limpeza segue os procedimentos oficiais de boas práticas de fabricação, estipuladas pelo Ministério da Saúde, por intermédio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que é o órgão responsável pela regulamentação e fiscalização das atividades do setor de saneantes, e que também emite a autorização de funcionamento das empresas que produzem, importam, comercializam, transportam ou distribuem produtos de limpeza (ALBERTIN et al., 2008).

No cenário econômico, o Brasil possui importante colocação no mercado mundial de produtos de limpeza, segundo pesquisa elaborada pela Euromonitor (2011), o país está em quarto lugar em faturamento, movimentando um montante de US\$ 7.8 bilhões, num mercado que totaliza US\$ 154.843 bilhões. Os Estados Unidos lideram o mercado, seguidos pela China e o Japão, respectivamente.

Em 2013 existiam no Brasil aproximadamente 10.000 indústrias de produtos de limpeza, considerando todos os portes, inclusive as microempresas (CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS – (CNAE) 2013). Segundo o SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS EMPRESAS - SEBRAE (2014), 95% do segmento de saneantes são compostos por micro e pequenas empresas. O porte das empresas no setor pode representar dificuldade para encontrar práticas de gestão sustentável, normalmente encontradas nas multinacionais.

A concorrência e a necessidade de competitividade, para acompanhar a demanda de produtos saneantes e cosméticos, as filosofias da produção enxuta associada às práticas de gestão ambiental podem trazer vantagem sobre as demais, melhorando a qualidade, produtividade e efetividade nas vendas. Madruga (2000), observou com propriedade que os custos de produção elevados e a constante busca de ações na área social e ecológica por parte do mercado, têm levado as empresas a adotarem estratégias proativas na gestão ambiental para alcançar diferencial competitivo.

O avanço do poder aquisitivo da população brasileira proporcionou às pessoas que antes não adquiriam produtos de limpeza e cosméticos, a possibilidade de fazê-lo, aumentando a participação destas categorias na composição mensal de compras das famílias brasileiras, fato que coloca o setor em franca ascensão (NIELSEN, 2013). Entretanto, esses setores detêm produtos com baixo valor agregado e margens de lucro reduzidas, o que tornam imprescindíveis práticas de gestão que diminuam os custos de produção (PAIVA et al., 2013).

Em 2013, quando foi estudado o comportamento do consumidor brasileiro por regiões demográficas, foi registrado que o consumidor da região Centro-Oeste do Brasil é o que mais tem gasto com produtos de limpeza em seus lares (ABIPLA citado por KANTAR WORLDPANEL, 2013). O que torna o Estado de Goiás um campo de interesse para o estudo da gestão enxuta e sustentável na indústria de saneantes.

Com a crescente demanda por produtos de limpeza e cosméticos no Brasil e na região Centro-Oeste, a questão central é: Como investigar as práticas ambientais nas empresas de saneantes e cosméticos abordando os conceitos de produção enxuta e manufatura verde?

Assim, algumas questões específicas devem ser respondidas.

- É possível associar boas práticas de produção enxuta e gestão ambiental nas indústrias de saneantes e de cosméticos de Goiás?
- Há indícios de práticas de gestão ambiental nas indústrias de saneantes e de cosméticos de Goiás que minimizem ou possam mitigar impactos ambientais negativos?

As práticas para melhorar o desempenho ambiental trazem benefícios econômicos como redução de custos, aumento da competitividade, abertura de novos mercados e a diminuição de passivos ambientais que podem trazer custos indesejáveis, como multas ou adequações à legislação vigente brasileira. Porém, o setor de produtos saneantes por si, em consequência da sua natureza com alto potencial poluidor, carece de políticas de gestão ambiental que sejam efetivas, diminuindo os riscos ao ambiente e aos trabalhadores, assim como a sociedade em seu entorno (TRATSCH, 2010).

Segundo Hupfer e Siluk (2014), a indústria de saneantes tem deficiências que impedem o crescimento para suprir a demanda nacional. Os principais problemas advêm do pouco avanço tecnológico do parque fabril em relação às máquinas, no qual são encontrados equipamentos imprecisos, que produzem fora das especificações, gerando desperdício e retrabalho. Outro problema encontrado é na qualidade dos insumos comprados, assim como a não observância quanto ao seu grau poluidor, prática que diminuiria o impacto ambiental da atividade. Os controles de produção em geral também apresentam oportunidades de melhoria por gerarem resíduos e passivos ambientais, reclamações de consumidores e clientes acerca da qualidade do produto, acarretando altos custos de produção e diminuição da competitividade neste mercado de produtos de limpeza.

Para responder essas questões, este trabalho tem o seguinte objetivo: Analisar a relação das práticas ambientais e de produção enxuta das empresas produtoras de saneantes e de cosméticos em Goiás.

O levantamento tipo *survey* foi a metodologia de pesquisa adotada para este trabalho. Suas etapas consistiram, primeiro, nas definições operacionais e levantamento de hipóteses, seguidas das especificações das necessidades de informação, definição de alvo e seleção de método de coleta. Fez-se uso de um teste piloto para avaliação do procedimento de aplicação e validação do método. Na sequência, coletaram-se os dados para teste da teoria e com análise dos mesmos gerou-se relatórios para fornecimento de implicações teóricas e informações de replicação.

O presente trabalho é composto por três partes, abrangendo a elaboração e a aplicação da pesquisa. A primeira parte compreende a revisão bibliográfica de conceitos necessários para a formulação da pesquisa. Nele, são estudados os

temas sobre produção enxuta e gestão ambiental focada na manufatura verde. Na segunda, é apresentado o método detalhado para o desenvolvimento da pesquisa. A terceira registra os resultados e discussões das aplicações. Por fim, são expostas conclusões e referências utilizadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Considerações iniciais

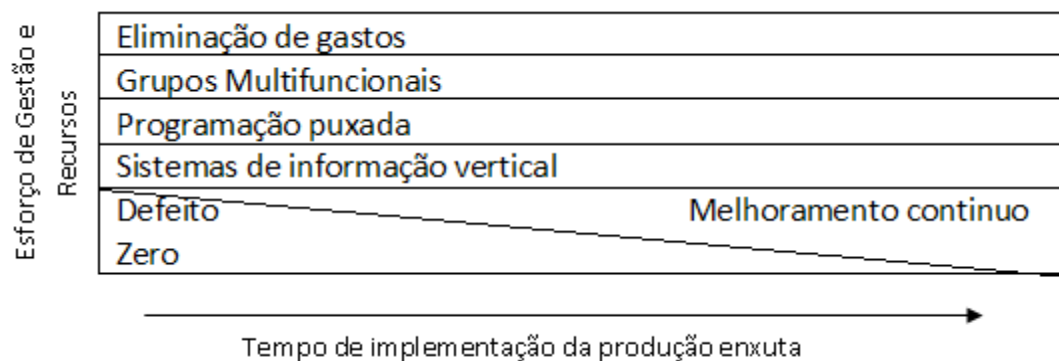
O propósito deste capítulo é expor os conceitos de manufatura enxuta, gestão da produção, desempenho operacional, manufatura verde e produção mais limpa, destacando suas ferramentas e princípios, bem como os benefícios e os prejuízos da união de tais práticas.

2.2. Sistema de manufatura enxuta

Vários termos foram usados para denotar uma serie de ferramentas projetadas para aumentar a competitividade empresarial por eliminação sistemática de gastos de todos os tipos. Dentre essas ferramentas estão o *Just In Time* (JIT), *Total Quality Management* (TQM), e manufatura enxuta (BONAVIA e MARIN, 2006). Tendo como foco a manufatura enxuta neste trabalho, em termos percentuais, 80% trata da eliminação de gastos e equilíbrio sobre o sistema. Gasto compreende sete tipos comuns: superprodução, movimentação desnecessária, estoque em excesso, transporte em excesso, rejeição/reprocessamento, espera e superprocessamento (GHOSH, 2012).

Os benefícios frequentemente citados são redução de estoque, aumento da qualidade, maior produtividade e menor tempo de espera (BONAVIA e MARIN, 2006). Na Figura 1, é possível perceber a relação entre o esforço de gestão e recursos e o tempo de implementação da produção enxuta.

Figura 1. Esforço de Gestão e Recursos x Tempo de implementação da produção Enxuta.

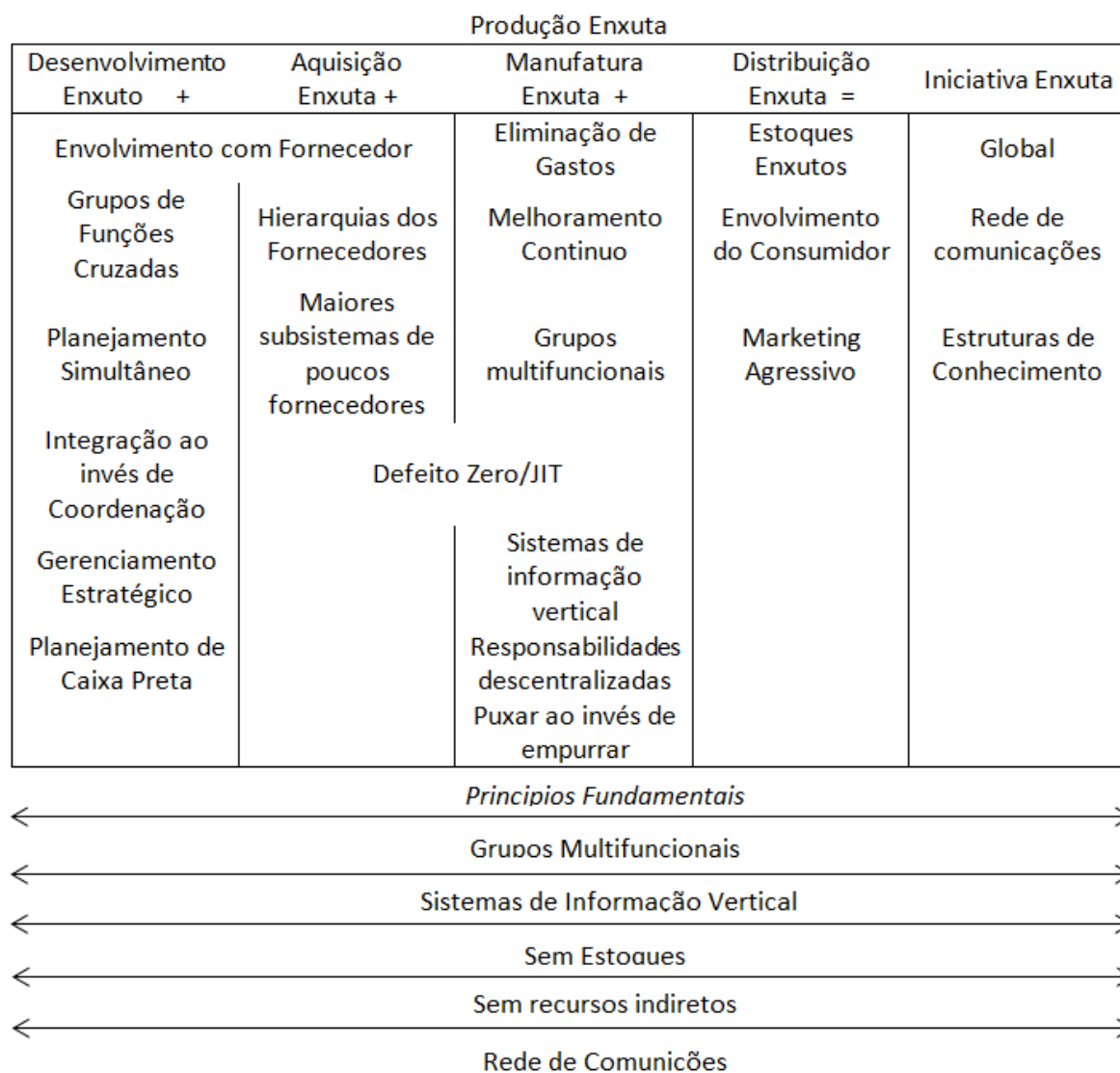


Fonte: AHLSTROM, 1998.

O propósito da filosofia de Produção Enxuta, desenvolvido na *Toyota Motor Company* depois da segunda guerra mundial, foi de diminuir os custos. O mercado reduzido e a necessidade de produção de variedades de veículos na mesma linha de fabricação e montagem incentivaram as empresas a melhorarem o processo de fabricação, ocasionando maior maleabilidade e redução de custos.

Nesse modelo da Produção Enxuta, Figura 2, fortaleceu-se e destacou-se a alta produtividade, confiança aos clientes e velocidade da produção (LIKER, 2005), eliminando os gastos – tudo aquilo que não adiciona valor ao produto e estoque. Segundo Karlsson e Ahlstrom (1996) manter peças e produtos armazenados não adiciona nenhum valor a eles e devem ser eliminados.

Figura 2. Produção enxuta.



Fonte: KARLSSON e AHLSTROM, 1996.

A manufatura enxuta tem como objetivo principal a diminuição do tempo e eliminação de todo tipo de desperdício que fazem parte do processo produtivo, alinhando e melhorando o trabalho, de forma a agregar valores eficientes aos produtos solicitados, oferecendo exatamente o que ele precisa, da melhor maneira possível, transformando desperdícios em recursos (JONES e WOMACK, 1998). Tem ainda como foco a satisfação no trabalho, aumentando a motivação da potência do exercício.

Para o funcionamento completo do sistema, é necessária a interação entre quatro princípios iniciais. São eles: cadeia de valores, fluxo, produção puxada e a perfeição. Desta forma o cliente pode solicitar seu produto e cada vez mais rápido os problemas de fluxo são eliminados. Todo produto ou serviço possui uma cadeia de valores (HINES e TAILOR, 2000) com adição ou não de valor atendendo as necessidades do cliente a um preço específico (JONES e WOMACK, 1998).

Segundo Shingo (1996), o fim da espera da produção, sincronização e fluxo de peças são de suma importância para as etapas de produção, mantendo a qualidade sem estoques ou itens semiacabados. Dessa forma a produção é feita através do pedido ao invés de produzir conforme a capacidade, conservando a melhoria do processo sem interrupções (BERTANI, 2012).

Outra fonte de perda pode estar relacionada ao transporte, processamento inapropriado e reprocessamento das peças (VERRIER et al., 2013). A qualidade é um pré-requisito da Produção Enxuta, aliada a alta produtividade, na qual todas as peças e produtos devem ser fabricados sem nenhuma falha desde o início do processo, definido como defeito zero, reduzindo a quantidade de peças com má qualidade.

O sistema *Toyota* é um método de produção que visa à colocação de um fluxo no processo de manufatura (OHNO, 1997) criado na década de 70 no Japão, onde trabalhadores são substituídos por máquinas, colocadas em sequência no processo. Desta maneira, ao contrário de um operário por máquina, um mesmo operário supervisiona vários processos, melhorando a produtividade e reduzindo custos na área de produção.

Nessa linha, foi criada uma filosofia em virtude da necessidade da melhoria contínua do processo produtivo, o JIT, coordenando a produção com a demanda específica com o mínimo de atraso, incluindo aspectos de administração de materiais, gestão de qualidade, arranjo físico, projeto de produtos, organização do trabalho e gestão de recursos humanos. O JIT tem como objetivos a qualidade e flexibilidade do processo, cujas metas são zero defeito, tempo zero de preparação, estoque zero, movimentação zero, quebra zero, lote unitário (uma peça) e *lean time* zero.

O JIT tem como vantagem em relação aos custos do processo onde se gasta apenas o essencial favorecendo a redução de desperdícios, tempo de preparação e de movimentação, além da minimização dos defeitos ao longo do fluxo de produção. Outra

vantagem é a flexibilidade, por consequência da redução de estoques, o modelo produtivo pode ser mudado sem que haja limitação dos componentes, tendo maior flexibilidade em relação à variedade de produtos, acarretando maior velocidade no ciclo produtivo e aumentando a confiabilidade na entrega dos produtos por meio da dedicação na manutenção preventiva e flexibilidade dos trabalhadores, tornando o processo mais robusto (FERREIRA, 2004).

Outra característica desse sistema é a descentralização das responsabilidades dos grupos multifuncionais, de modo que os funcionários desempenham funções que eram feitas por empregados em departamentos diretos, diminuindo os níveis hierárquicos e o número de áreas funcionais, desta forma, há o nivelamento das cargas de trabalho. Tarefas como aquisição, manuseio de materiais, planejamento e controle, manutenção e controle de qualidade são feitos por esses mesmos grupos, reduzindo o número de empregados indiretos, e evitando a carga de responsabilidade sobre os mesmos (AHLSTROM, 1998).

2.3. Gestão da produção e desempenho operacional

A Gestão da Produção é o gerenciamento de recursos escassos e processos que geram bens e serviços, atendendo as necessidades da qualidade, tempo e custo para seus clientes (Pasqualini e Grande, 2010), estando associada a assuntos práticos reais, pois tudo passa por um processo produtivo (Slack et al.,2008) visando ou não lucros.

A Gestão da Produção está relacionada ao sistema de Manufatura Enxuta e tem os mesmos objetivos de eliminar gastos e desperdícios sempre focando na qualidade. Com o avanço da tecnologia, a substituição da mão de obra ficou mais fácil permitindo o desenvolvimento da economia e o surgimento de novos conceitos como a reestruturação e racionalização do processo produtivo, produção puxada a fim e eliminar estoques, padronização de produtos e processos de fabricação, criação e desenvolvimento de gerenciamento, supervisão e manutenção, treinamento e capacitação do quadro de funcionários e redução de níveis hierárquicos, desenvolvimento de técnicas de planejamento e controle da produção, permitindo que as indústrias atinjam suas metas e

se assegurem no mercado competitivo atendendo as necessidades dos clientes (CHAVES FILHO, 2007).

Segundo Teixeira (2002), para ter sucesso na gestão, as empresas devem criar mecanismos para ouvir os empregados. Eles não devem ficar na dependência exclusiva dos contatos diretos entre chefes e subordinados. Dessa forma, os funcionários participam diretamente nas tomadas de decisões e escolhas de ideias na planta de produção, gerando valorização dos funcionários e satisfação por ambas as partes, melhorando o desempenho e crescimento geral da empresa auxiliando na melhoria e obtenção das metas (VENDRAME, 2009).

Diante disso, o desempenho operacional vem sendo prioridade aos gestores organizacionais, pois é fundamental no desenvolvimento da indústria e compartilhado com os colaboradores, avaliando sistematicamente os indicadores: comparação da entrega e custo em relação aos concorrentes, níveis de produção, satisfação dos clientes, cronogramas e explicações repassadas aos funcionários, atualização de ideias e apresentação de planos de melhorias são alguns dos tópicos citados neste estudo, possibilitando assim a definição das estratégias empresariais, a gestão da produção e o foco na qualidade.

2.4. Princípios da manufatura verde e produção limpa

O termo Manufatura Verde surgiu nos anos 80 como proposta da organização ambiental internacional *Greenpeace* na campanha para mudança mais profunda do comportamento industrial, ganhando maior visibilidade, a partir de 1989 dedicado ao meio ambiente – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

A partir da revolução industrial houve aumento significativo da produção e do consumo, ligado diretamente a utilização dos recursos naturais. Desde então, as indústrias vêm apostando no princípio de manufatura verde e produção limpa, para se manter no mercado e aderir qualidade na linha de produção, encarregando a Gestão Ambiental, um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados que visam reduzir e controlar os impactos negativos produzidos por um

empreendimento sobre o meio ambiente, sendo incluso desde a fase de concepção do projeto até a eliminação efetiva dos resíduos finais gerados (DONAIRE, 1995).

Segundo a *UNITED NATIONAL INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION* (UNIDO) 2016, produção limpa pode ser definida como estratégia preventiva e integrada, utilizada em todas as etapas do processo produtivo, aumentando a produção de modo mais eficiente em relação à matéria-prima e fontes de energia, alavancando o desempenho aliada as práticas ambientais, a partir de um modelo ecológico e economicamente eficaz (KAZMIERCZYK, 2002). As boas práticas estão relacionadas a um sistema de manufatura que visa à sustentabilidade das fontes renováveis de material, através da redução do consumo de água e energia, diminuição de resíduos sólidos, reutilização e reaproveitamento em termos energéticos e a reciclagem de produtos com longa vida útil (NASCIMENTO e LEMOS, 2008).

A produção limpa tem como objetivo aumentar a produtividade com foco na eficiência da utilização dos recursos no processo, na diminuição de resíduos e emissões, de modo a reduzir os impactos ambientais a partir da relação custo-benefício (UNIDO, 2016), tendo como vantagem o uso eficiente. O resultado é a baixa nos custos unitários da produção e do desperdício, trazendo ao processo produtivo o uso de tecnologias mais sustentáveis (RIZZO e BATOCCHIO, 2011).

A população tem sofrido com o aumento dos problemas gerados pelo crescimento industrial desordenado levando à reflexão acerca do uso consciente dos recursos ambientais por meio de práticas econômicas e industriais sustentáveis, destacando a vulnerabilidade das empresas em relação à crescente exigência do mercado (LERIPIO, 2004).

As questões ambientais têm se tornado cada vez mais importantes nas empresas devido ao aumento da conscientização da comunidade e o crescimento dos produtos e serviços produzidos, utilizados e descartados, além da escassez dos recursos naturais, o que impõe mudanças contínuas por parte das empresas no modo de operar e gerir seus negócios para adaptar à realidade do mercado e se manterem no páreo com as concorrentes.

A certificação ISO 14001 (*INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION* – (ISO) 2015) é o sistema mais usual do mundo, sendo referência em procedimentos e iniciativas, sem determinar de como tais práticas sejam executadas,

exigindo que a legislação ambiental seja aplicada. Além de contribuir no cumprimento da legislação, o sistema ISO possibilita a identificação de casos de redução do uso de materiais e energias a fim de melhorar a eficiência de todos os processos da planta (CHAN; WONG, 2006), sendo ferramenta de aumento da competitividade a partir do seu correto gerenciamento.

Segundo Zeng et al. (2005), Fryxell; Szeto (2002) a implantação da certificação ISO 14001 proporciona a abertura de mercados, a melhoria da gestão em um todo, respostas a legislação específica de cada país, padronização de procedimentos de gestão, redução de desperdícios e economia de recursos utilizados no processo, melhoria da imagem da empresa, desenvolvimento de procedimentos de produção limpa e aumento da consciência na cadeia de suprimentos. Tais benefícios só surtem efeito quando aliados ao comprometimento da alta gestão e monitoramento técnico e social (SAMBASIVAN; FEI, 2006).

Uma das dificuldades da certificação ISO é a falta de conhecimento sobre os benefícios e as dificuldades no processo de implantação, e a alta dependência de todo quadro de funcionários e de como é tratado a motivação e a comunicação nas estruturas de poder (CHAN; WONG, 2006).

Segundo Tachizawa e Andrade (2008), a legislação não é o único motivo para a adoção de práticas socioambientais, mas também a busca por competitividade nas exportações e atender às preocupações ambientais do consumidor. Além de melhorar a qualidade dos produtos, atender a pressão das organizações ambientalistas e estar em conformidade com a política da empresa.

A sustentabilidade nas indústrias está relacionada à adoção de estratégias que são capazes de atender às necessidades das empresas, ao passo que protegem os recursos naturais, preservando-os para o futuro. Projetos sustentáveis não apenas beneficiam o meio ambiente, mas também melhoram o valor econômico da empresa, o que as motiva cada vez a adotar práticas sustentáveis. Portanto, governos que criam condições favoráveis à sustentabilidade, que recompensa as indústrias e favorece a competitividade, estão contribuindo para que a economia se torne mais sustentável e, conseqüentemente, ao bem-estar da população (LARSON, GREENWOOD, 2004).

Existem várias definições de desenvolvimento sustentável. A mais conhecida:

“Desenvolvimento econômico que atenda às necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades das gerações futuras” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMAD, 1987).

Outra definição que mantém o equilíbrio entre lucro, planeta e pessoas:

“Sustentabilidade cria e mantém as condições necessárias para que os seres humanos e a natureza possam existir em harmonia produtiva e que permitem que as exigências sociais e econômicas sejam cumpridas” (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA, 2003).

Nos setores manufatureiros, a sustentabilidade busca criar produtos que utilizem processos e práticas que maximizem lucros, minimizem os impactos ambientais negativos, conservem recursos naturais e energia, e sejam seguros aos funcionários, consumidores e comunidades (CHERRAFI, ELFEZAZI, e CHIRINI, 2016).

A produção Limpa é formulada em 4 princípios básicos, segundo Furtado (2000) que conduzem práticas ao desenvolvimento de produção que possa ser considerada limpa e sustentável expandindo proposta mais acessível sob a perspectiva de sua aplicabilidade junto às organizações produtivas, sendo elas:

- Princípio da Preocupação – a indústria é obrigada a eliminar ou reduzir o despejo de materiais gerados pela atividade humana na natureza, e a mesma deve conhecer os dados a respeito do produto ou processo, sendo responsabilizado pelos danos causados ao homem e ao ambiente, evitando doenças irreversíveis aos trabalhadores e ao planeta.
- Princípio da Prevenção – esse princípio propõe a substituição da poluição por prevenção na geração dos resíduos e por consequência os impactos ambientais, com análise no processo, no consumo, na destinação, descarte e tratamento dos resíduos, com o propósito de reduzir os impactos sem remediação de tais efeitos.

- Princípio da Integração – consiste na aplicação dos princípios de prevenção e preocupação com o sistema de produção e na avaliação do produto.
- Princípio do Controle Democrático – a estratégia da produção limpa depende muito dos empregados, da população e dos consumidores, sendo de suma importância o conhecimento sobre as tecnologias, riscos e danos ao ambiente e a saúde humana, afetando na criação de políticas e regulamento, refletindo nas vantagens competitivas e o desempenho econômico da empresa no mercado.

Com esses princípios as empresas estão aptas a produzir maiores volumes com mais segurança, qualidade e sustentabilidade.

2.5. Produção mais limpa

A consolidação do segmento industrial no mundo todo resultou na fabricação de produtos em larga escala e, durante muito tempo, não existiu a preocupação com aspectos que impactam diretamente a sustentabilidade.

O processo produtivo cresceu de maneira acelerada e durante muito tempo a degradação ambiental cresceu na mesma proporção. Segundo Werner *et al.* (2011), acreditava-se que apenas o crescimento econômico proporcionaria melhores condições sociais, fato que foi derrubado ao observar que o crescimento econômico desenfreado ocasionou ao meio ambiente prejuízos a médio e longo prazos.

Frente à essa situação, de acordo com Figueiredo (2004), vêm-se buscando cada vez mais a incorporação de práticas sustentáveis às técnicas tradicionais de produção para satisfazer o desejo de consumo de uma sociedade sem ocasionar desperdícios e grandes danos ao meio ambiente. Nesse cenário que novas tecnologias ganham espaços cada vez maiores com o intuito de atender a demanda de produção pensando no comprometimento com a qualidade ambiental, redução de desperdícios e, conseqüentemente, de custos.

A Produção Mais Limpa surge a partir daí como metodologia que sugere uma estratégia ambiental preventiva em sinergia com os processos produtivos aumentando

eficiência e reduzindo desperdícios, trazendo ganhos em visibilidade sustentável e competitividade além da otimização de processos. De maneira resumida, a Produção Mais Limpa pode ser definida como ferramenta relevante para aumentar a responsabilidade ambiental dentro do setor produtivo e ampliar o poder competitivo das indústrias.

A Produção Mais Limpa (P+L) infere quatro atitudes básicas, sendo principal, a busca pela não geração de resíduos por meio da otimização dos processos de fabricação. Se não for possível o emprego da primeira atitude integralmente, se propõe a minimização dessa geração de resíduo. A terceira atitude defende o reaproveitamento dos resíduos no próprio processo produtivo, ao passo que a quarta se fundamenta na reciclagem, aproveitando as sobras ou o próprio produto na geração de novos materiais (FERNANDES et. al., 2001). Juntamente com seus elementos fundamentais, a Produção Mais Limpa foca em uma postura preventiva, direcionando para economia de insumos e energia, eliminação do uso de materiais tóxicos e minimização de quantidade e toxicidade de resíduos e emissões (WERNER *et al.*, 2011).

Giannetti (2003) aborda juntamente com a definição de Produção Mais Limpa, o conceito de Ecologia Industrial, que objetiva a produção de resíduo zero, significando o uso total de todas matérias primas disponíveis, assim como ocorre na natureza. A proposta desse termo engloba o sistema industrial como parte do sistema natural, envolvendo a participação de duas ou mais empresas no desenvolvimento e produção de produtos, resíduos e subprodutos cujo impacto no meio ambiente seja menor que aquele de cada empresa atuando independentemente de outras.

No contexto de Produção Mais Limpa, a reciclagem e reutilização substituem ou desenvolvem alternativas que resultam na diminuição da quantidade de resíduo ou na produção de um subproduto com valor econômico. Avaliações do processo com base na Produção Mais Limpa apontam soluções que podem trazer benefícios econômicos e ambientais. Na maioria das vezes, as Tecnologias Mais Limpas, que atenuam a quantidade de reagentes tóxicos descarregados no ambiente, são simples e de fácil execução. A implementação desse tipo de solução resulta em aumento de produtividade e na melhora da qualidade dos produtos (GIANNETTI, 2003).

Agustini (2012) expõe a relevância dos indicadores científicos na avaliação do uso de recursos e impactos pelos sistemas de produção. Segundo ele, investidores têm

buscado ações de empresas que integram às suas políticas esse conceito. Recentemente, a demanda para esse tipo de investimento tem ganhado força e é atendida através de instrumentos no mercado nacional e internacional. No Brasil, foi criado em 2005, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), uma ferramenta que analisa de maneira comparativa o desempenho das empresas listadas na Bolsa de Valores, cuja finalidade é criar um ambiente de investimento combinado com as demandas de desenvolvimento sustentável da sociedade e estimular práticas alinhadas a esse conceito nas empresas. O investimento em empresas que adotam esse tipo de prática resulta na geração de valor a longo prazo, uma vez que estas estão mais preparadas para enfrentar riscos econômicos, sociais e ambientais.

Giannetti (2007) enxerga oportunidades no Brasil para a aplicação da ecologia industrial, como por exemplo, na indústria de mineração que gera demasiada quantidade de resíduos em seus processos, acumulados nas proximidades das instalações das minas. Ele também mapeia em seus estudos oportunidades na produção de couro, que gera resíduos sólidos e líquidos contendo sais de cromo. Estes, uma vez descartados, representam elemento de risco para o meio ambiente. Essas propostas demandam do setor industrial ações integradas em relação ao meio ambiente, diferentemente do que acontece, quando cada empresa busca a redução dos danos resultantes de seus processos de maneira isolada.

Em síntese, através de uma visão holística do sistema, a revolução que a ecologia industrial tenta inserir, é o conceito de cooperação entre empresas de diversos setores, resultando em rede de empresas de determinada região que busca base forte para o desenvolvimento de um sistema industrial que vise a sustentabilidade ambiental (GIANNETTI, 2007).

3. METODOLOGIA

3.1. Considerações iniciais

Esta parte do trabalho apresenta o modelo teórico desenvolvido, tipo, instrumento e técnicas de pesquisa, além da comparação de empresas de pequenos e médios porte com as empresas de grande porte que utilizam a Gestão Ambiental nos planos empresariais.

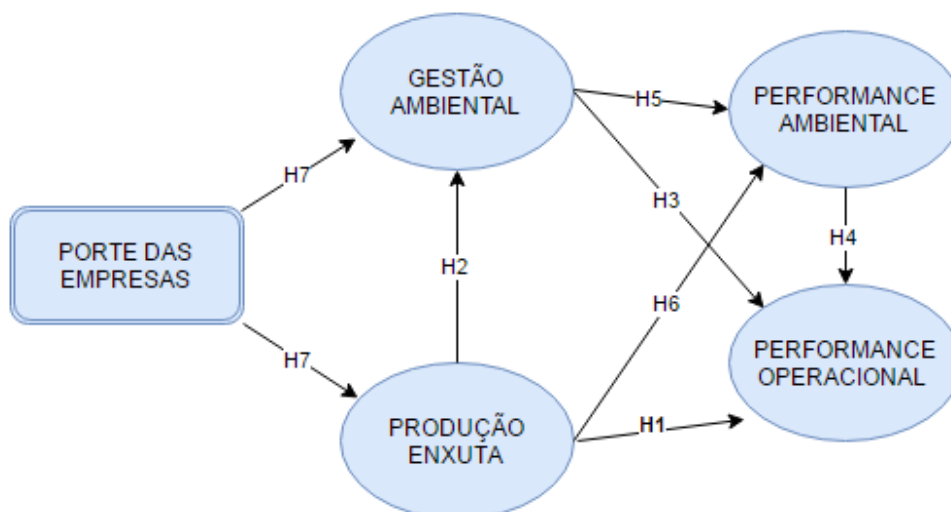
As etapas da pesquisa estão discriminadas da seguinte forma: revisão bibliográfica; estudo exploratório de contexto das indústrias saneantes nacionalmente e regionalmente; desenvolvimento do modelo teórico; limitação do tipo de pesquisa; definição do instrumento e das técnicas de pesquisa; aplicação e coleta de dados da pesquisa na população amostral; análise estatística para quantificação dos valores; e conclusão dos resultados.

Ao decorrer da leitura será melhor entendido a abordagem utilizada na coleta dos dados junto às empresas e a análise gerada a partir desses dados, bem como a amostragem adotada.

3.2. Modelo teórico

Esse tópico aborda o modelo teórico e as relações entre as variáveis por meio dos pressupostos da teoria sobre estratégia de manufatura e os trabalhos empíricos realizados. Nesse sentido, construiu-se o modelo hipotético de pesquisa, conforme a Figura 3.

Figura 3. Fluxograma de pesquisa.



Seguindo as hipóteses:

H1 – Ao associar as práticas de Produção Enxuta com o desempenho do mercado de saneantes e HPPC temos um efeito positivo;

H2 – Existe correlação positiva entre as práticas de Produção Enxuta e a gestão ambiental das empresas do setor de saneantes e HPPC;

H3 – As práticas de Gestão Ambiental se correlacionam positivamente com o desempenho organizacional das empresas do setor de saneantes e HPPC;

H4 – Existe associação positiva entre o Desempenho Ambiental e o desempenho do mercado do setor de saneantes e HPPC;

H5 – Ao associar as práticas de Gestão Ambiental com o desempenho ambiental das indústrias de saneantes e HPPC temos uma consequência positiva;

H6 – Empresas de saneantes e HPPC em Goiás adotam as práticas das grandes empresas líderes de mercado;

H7 – Existe associação entre as práticas de Produção Enxuta e Gestão Ambiental, boas práticas e desempenho de mercado do setor de saneantes e HPPC.

Para o desenvolvimento dos construtos, foi realizada revisão bibliográfica acerca do tema Produção Enxuta e Manufatura Verde elaborada a partir de material publicado, principalmente, artigos, teses, livros, periódicos e materiais disponibilizados no portal de periódicos da Capes e Science Direct, biblioteca da PUC Goiás, assim como base de dados da ABIPLA e da ABIHPEC.

Segue Tabela 1 com o referencial teórico dos constructos da pesquisa, definindo sistema de Manufatura Enxuta, Gestão da Produção e Desempenho Operacional, princípios da Manufatura Verde, Produção Limpa e Produção + Limpa, sustentabilidade e seus conceitos, destacando as ferramentas, princípios utilizados e as vantagens acerca dos processos, bem como os efeitos da implantação da manufatura enxuta levando em consideração ou não os fatores ambientais.

Tabela 1. Modelo de investigação sintético.

Temas	Breve Conceituação	Artigos
Sistema de Manufatura Enxuta, Gestão da Produção e Desempenho Operacional	Destaca-se ferramentas utilizadas e princípios que compõem a manufatura enxuta como a eliminação de gastos, zero defeito, produção puxada, grupos multifuncionais e melhoramento contínuo.	Bonavia e Marin (2006), Ghosh (2012), Ahlstrom (1998), Liker (2005), Karlsson e Ahlstrom (1996), Jones e Womack (1998), Hines e Taylor (2000), Bertani (2012), Verrier et al. (2013), Ohno (1997), Ferreira (2004), Saurin, Ribeiro e Marodin (2010), Pasqualini e Grande (2010), Slack et al. (2008), Paiva et al. (2013).
Princípios da Manufatura Verde e Produção Limpa	Apresenta conceitos de manufatura verde, sustentabilidade, Produção Limpa e Produção + Limpa.	Unido (2016), Kazmierczyk (2002), Nascimento e Lemos (2008), Rizzo e Batocchio (2011), Brier, Jung e Caten (2011), CMMAD (1987), EPA (2003), Cherrafi, Elfezazi e Chirini (2016), Tachizawa e Andrade (2008), Donaire (1995), Brier, Jung e Caten (2011), Larson e Greenwood (2004), Leripio (2001).
Benefícios e prejuízos da união da Manufatura enxuta e Sustentabilidade	Como podemos conciliar a Manufatura Enxuta e fatores ambientais.	Verrier et al apud Bergmiller e Mccright (2009), Galeazzo et al. (2013), Yang et al, (2011), Verrier et al. (2013), Dues et al. (2013), Jurado e Fuentes (2013), Euromonitor (2013), Albertin et al. (2008), Madruga (2000), Paiva et al. (2013), Tratsch (2010), Hupfer e Siluk (2014).

A pesquisa literária é a linha mestra para a escolha do tipo de pesquisa utilizada. A investigação das hipóteses apoiou-se nas análises dos dados obtidos por meio da aplicação dos questionários às empresas escolhidas como amostragem.

3.3. Tipo de pesquisa

A metodologia de pesquisa adotada para este trabalho é o levantamento tipo *survey*, também chamado de pesquisa de avaliação. Através do qual são avaliadas amostras significativas do problema proposto para investigação, com finalidade de obter conclusões a partir desta amostra (MIGUEL et al., 2012).

Os tipos de *survey* variam conforme o objetivo do estudo, neste trabalho será adotado o caráter exploratório, no qual o objetivo foi obter visão inicial sobre o tema de Manufatura Verde e Produção Enxuta nas empresas saneantes e de cosméticos de Goiás. A Tabela 2 explicita as diferenças entre os tipos de *surveys* existentes: exploratório, descritivo e explanatório.

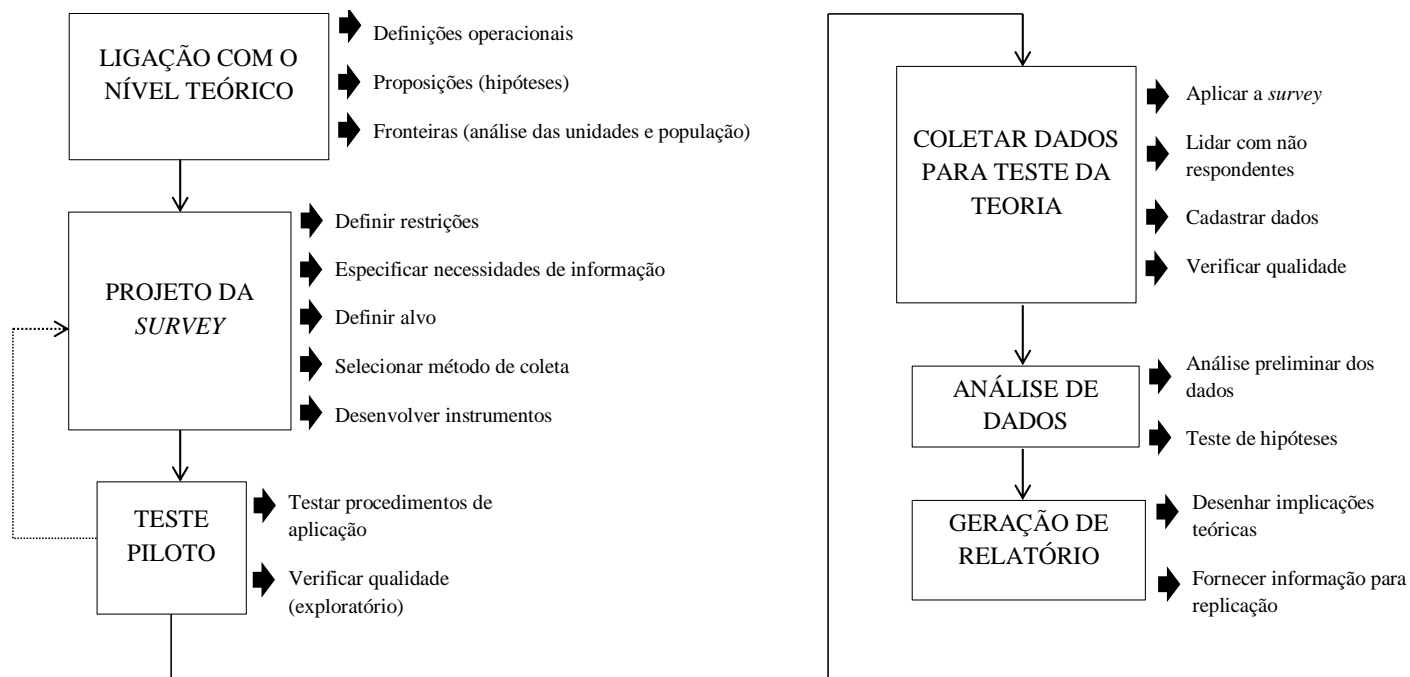
Tabela 2. Requisitos dos Tipos de survey.

Tipo de Survey Elemento/Dimensão	Exploratória	Descritiva	Explanatória
Unidade (s) de análise	Claramente definidas	Claramente definidas e apropriadas às questões e hipóteses da investigação	Claramente definidas e apropriadas às hipóteses da investigação
Respondentes	Representativos da unidade de análise	Representativos da unidade de análise	Representativos da unidade de análise
Hipóteses de pesquisa	Não necessária	Questões claramente definidas	Hipóteses claramente estabelecidas e associadas ao nível teórico
Crítérios de seleção da amostra	Por aproximação	Explícitos com argumento lógico; escolha embasada entre alternativas	Explícitos com argumento lógico; escolha embasada entre alternativas
Representatividade da amostra	Não é necessário	Sistemática com propósitos definidos; escolha aleatória	Sistemática com propósitos definidos; escolha aleatória
Tamanho da amostra	Suficiente para incluir uma gama do fenômeno de interesse	Suficiente para representar a população de interesse e realizar testes estatísticos	Suficiente para representar a população de interesse e realizar testes estatísticos
Pré-teste do questionário	Realizado com uma parte da amostra	Realizado com uma parte substancial da amostra	Realizado com uma parte substancial da amostra
Taxa de retorno	Não tem mínimo	Maior que 50% da população investigada	Maior que 50% da população investigada
Uso de outros métodos para coleta de dados	Múltiplos métodos	Não é necessário	Múltiplos métodos

Fonte: FORZA, 2002.

As etapas de estruturação da abordagem *survey* foram descritas conforme a Figura 4:

Figura 4. Etapas de execução de um levantamento do tipo *survey*.



Fonte: FORZA, 2002.

Esta pesquisa contextualizou a produção de saneantes e cosméticos de empresas de grande, médio e pequeno porte e as influências industriais e comerciais do setor estatual, comparando-as, apresentando a aplicabilidade no setor produtivo.

3.4. Objeto de estudo

A presente pesquisa foi realizada no período de dezembro/2016 a fevereiro/2017, nas empresas de cosméticos e saneantes de 10 municípios do Estado de Goiás.

O estado de Goiás situa-se no Planalto Central brasileiro a leste da Região Centro-Oeste. Possui sua região metropolitana concentrada ao redor de sua capital, Goiânia,

sendo essa, a maior cidade do estado. Possui, ainda, a nona maior economia entre as unidades federativas brasileiras.

Figura 5. Mapa de localização do estado de Goiás em relação ao Brasil.



Fonte: Google Maps (Acesso: jan. de 2018).

Foram 23 amostras definidas como não probabilísticas intencionais retiradas do universo das indústrias cadastradas no SindQuímica e Telelistas.

A base de dados das indústrias cadastradas no anuário da ABIPLA e da AIBHPEC de 2015, Telelistas na *internet*, do sindicato das indústrias químicas do estado de Goiás, e da Federação das Indústrias do Estado de Goiás – FIEG foi utilizada para gerar o conjunto amostral na realização desta pesquisa. A escolha das empresas foi feita utilizando amostragem não probabilística intencional. Foram contatadas as empresas com endereço ou unidade em Goiás.

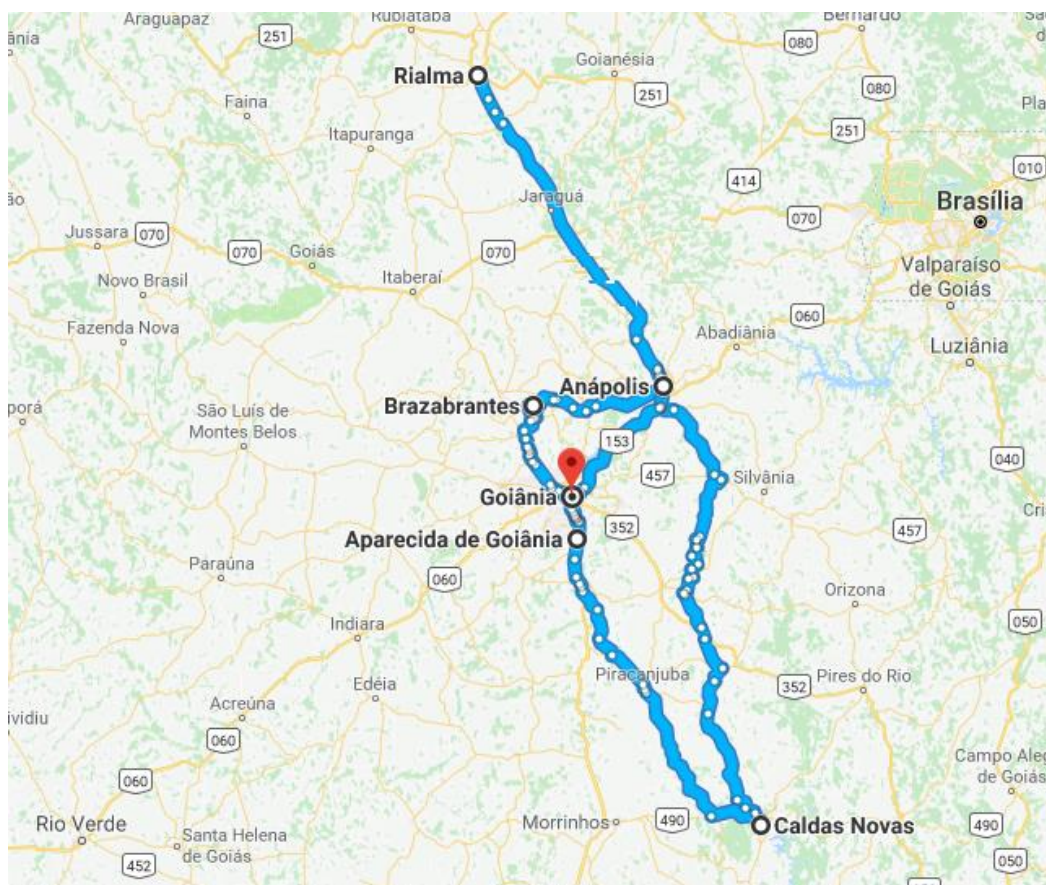
A escolha das empresas envolvidas seguiu alguns critérios baseados nos itens:

- Possuir endereço no Estado de Goiás;
- Possuir telefone e endereço eletrônico ativo para contato;

- Possuir processo produtivo em funcionamento e dentro do Estado de Goiás.

Os critérios utilizados para a filtragem dos dados do cadastro tomaram como base os princípios do objeto de pesquisa como ter telefone ativo e endereço eletrônico para receber e enviar o formulário de respostas ou dúvidas. Utilizando esses critérios, do total de 178 empresas de saneantes e cosméticos aptas a colaborar com a pesquisa, somente 23 concordaram em colaborar, ressaltando que as empresas aptas pelas consistências de dados, foram distribuídas em 10 municípios de Goiás, envolvidas no setor produtivo estadual, destacados na Figura 6.

Figura 6. Mapa com principais municípios sede das empresas selecionadas para amostragem.



Fonte: Google Maps (Acesso: jan. de 2018).

3.5. Instrumento da pesquisa

Para atingir os objetivos da pesquisa deste trabalho, foram utilizados como instrumentos de pesquisa as referências teóricas levantadas, as entrevistas com especialistas do setor de saneantes e de cosméticos e o questionário de pesquisa para as indústrias de Goiás.

Dessa forma, coletou-se dados por intermédio de uma pesquisa *survey*, com corte transversal e um questionário estruturado. A ferramenta de pesquisa é composta por análise de variáveis quantitativas e qualitativas de gestão enxuta e sustentável para avaliação da percepção do nível de implementação das práticas operacionais, ambientais e sociais e suas influências em relação aos concorrentes (MAIA, 2013).

Foi averiguado o consumo de matérias-primas, energia, água e a geração de resíduos. O questionário foi formulado a partir da compilação dos questionamentos dos artigos Yang et al (2011), Rahman et al. (2010), Jabbour et al. (2013), Singh (2012) e Verrier et al (2013) e com as informações do referencial teórico desse trabalho. Foram desenvolvidas 40 questões de forma estruturada, e endereçadas aos gestores industriais das empresas selecionadas para a amostra, conforme item 2.4 do presente capítulo.

As questões foram divididas em:

- Parte 1: O tamanho da planta;
- Parte 2: Gestão da Produção: Práticas de gestão enxuta;
- Parte 3: Desempenho Operacional: Medida de desempenho operacional;
- Parte 4: Gestão Sustentável: Práticas ambientais;
- Parte 5: Desempenho ambiental: Medida de desempenho ambiental.

Antes da apresentação do formulário para as indústrias da população da amostra, foram realizados testes piloto para averiguação de sua funcionalidade.

Para garantir a confiabilidade na divulgação dos dados, foi apresentado juntamente com o questionário, a pesquisa e o termo de confidencialidade para as empresas participantes para dar ênfase ao objetivo proposto e o sigilo, impossibilitando a identificação das indústrias presentes na pesquisa sem a autorização das mesmas.

As perguntas foram elaboradas antecipadamente e de maneira estruturada, utilizando aspectos pertinentes ao objeto de estudo, tomando como base os princípios de Produção Enxuta e sustentabilidade ambiental.

A aplicação do questionário engloba a gestão de produção, desempenho operacional, práticas ambientais, desempenho ambiental e tamanho da planta conforme as Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7, onde os gestores e responsáveis técnicos da linha de produção davam uma nota de 1 a 5 conforme a realidade da empresa. A nota 1 (RUIM) representa a carência das boas práticas da Gestão da Produção e políticas de Gestão Ambiental, nota 2 (INSATISFATÓRIO) o uso limitado de tais práticas, nota 3 (INTERMEDIÁRIO) representa o uso adequado das técnicas aplicado a gestão, a nota 4 (BOM) representa o bom uso das tais práticas e a nota 5 (EXCELENTE) o uso competente das práticas de Gestão da Produção e Gestão Ambiental.

Tabela 3. Tamanho da Planta

Na primeira parte do questionário é solicitado que marque um X em uma das opções informando o número aproximado de empregados na planta. As alternativas estão descritas abaixo:
Com até 19 empregados
De 20 a 99 empregados
De 100 a 499 empregados
De 500 a 999 empregados
Mais de 1000 empregados

Tabela 4. Gestão da Produção

A segunda parte do questionário possui, relacionado à cada pergunta, 5 campos com as notas de 1 a 5. Solicita-se a marcação com um X na coluna da nota mais coerente ao cenário da empresa em relação às práticas de Gestão Enxuta da produção. As questões estão relacionadas abaixo.
GP1: Reestruturação e Racionalização de processos (Consiste em criar processos racionais, lógicos e estruturados);
GP2: Produção Puxada (Produção conforme a demanda e aplicação de sistemas de gestão visual);
GP3: Manutenção Preventiva;
GP4: Redução do tempo de cada processo (tempo do ciclo e de troca de produtos, por exemplo);
GP5: Uso de novas tecnologias e produtos;
GP6: Troca rápida de ferramentas (moldes e <i>kits</i> , por exemplo);
GP7: Eliminação de desperdícios (matéria prima, tempo, movimentação, estoque);
GP8: Controle e Melhoria da Qualidade (Programa de qualidade, projetos Seis Sigma);
GP9: Programa de Manutenção Preventiva;
GP10: Investimento em capacitação, treinamento e equipes autônomas;
GP11: Redução do número de níveis hierárquicos e empoderamento das lideranças operacionais.

GP: Gestão da Produção

Tabela 5. Desempenho Operacional

Analogamente, na parte 3, pede-se que marque com um X, atribuindo a nota de 1 a 5 à empresa em relação ao seu desempenho operacional. A seguir estão relacionadas as questões apresentadas nessa etapa do questionário:
DO1: Entrega mais rápida que o concorrente;
DO2: Custo unitário mais barato que o concorrente;
DO3: Produtividade Geral;
DO4: Satisfação do Cliente;
DO5: Cronograma e explicações são dados a todos os funcionários;
DO6: Os resultados são sempre apresentados por categorias e objetivos;
DO7: Os indicadores são sempre revisados e atualizados;
DO8: As ideias que surgem são sempre usadas e atualizadas;
DO9: O plano de melhoria contínua envolve todos da empresa e é constituída com o nome de cada um.

DO: Desempenho Operacional

Tabela 6. Práticas Ambientais

Da mesma forma, na parte 4, a empresa escolhe a nota de 1 a 5 representando sua relação com cada uma das práticas de gestão sustentável listadas abaixo. Um X é atribuído na coluna correspondente à nota escolhida indicando essa relação.
PA1: Políticas de Gestão Ambiental e diminuição dos impactos ambientais;
PA2: Prevenção da poluição da atmosfera, águas e solo;
PA3: Redução do uso dos recursos naturais como água e energia através da reutilização e reaproveitamento;
PA4: Redução da produção de resíduos sólidos;
PA5: Programas de Gestão Ambiental e Obtenção de certificados como ISO 14001;
PA6: Desenvolvimento de produtos e processos com pequenos impactos ambientais;
PA7: Você sempre sabe de onde vêm as matérias primas de sua empresa;
PA8: A política ambiental da sua empresa é conhecida por todos os funcionários;

PA: Práticas Ambientais

Tabela 7. Desempenho Ambiental

Na quinta e última parte do questionário, pede-se que informe a quantidade para os últimos dois anos de produção e atribua uma nota de 1 a 5, assinalando com um X a coluna correspondente, tangendo para a empresa a melhoria para o próximo ano, de acordo com cada uma das medidas qualitativas de desempenho ambiental envolvendo as variáveis abaixo.
DA1: Produção de resíduos (lixo) por ano em toneladas;
DA2: Consumo de água anual em m ³ ;
DA3: Consumo de eletricidade anual em kWh;
DA4: Consumo de gás natural e outros gases por ano em m ³ ou kWh;
DA5: Consumo de combustível para sistema de aquecimento por ano em litros;
DA6: Consumo de combustível para veículos por ano em litros;
DA7: Consumo anual de combustível para máquinas em litros;
DA8: Consumo de material perigoso tóxico por ano;
DA9: Geração anual de água residual em m ³ ;
DA10: Emissão de gases poluentes na atmosfera por ano em m ou kWh;
DA11: Descarte e disposição de resíduos em toneladas.

DA: Desempenho Ambiental

3.6. Técnicas de pesquisa

A coleta de dados foi feita, juntamente com as empresas, por meio de mensagem eletrônica, visitação e contatos telef nicos através da qual os responsáveis pelo setor das indústrias, gerentes de produção e qualidade, técnicos e químicos, respondiam o formulário de acordo com a aplicabilidade do tema na linha de produção.

As respostas foram consideradas válidas quando respondidas por pessoas responsáveis pelo cargo de gerência, nos quais são cientes dos conhecimentos gerais dos processos e produção, gerando assim dados mais exatos e de maior confiabilidade.

As empresas foram abordadas por quatro possíveis maneiras, sendo a primeira via e-mail, introduzindo a pesquisa, objetivos e escopo. O Google Forms foi uma importante ferramenta para a coleta de respostas de maneira rápida e simplificada. Entrou-se em contato ainda através de ligações para reforçar o pedido via e-mail ou coletar resultados. Em alguns casos realizou-se visita à empresa e as respostas foram coletadas diretamente com o gestor.

3.7. Procedimentos Estatísticos

Com o objetivo de testar as hipóteses, após coleta dos dados, fez-se análise destes com o auxílio do software Minitab®. Calculou-se a média geral de todas as notas dentro de um mesmo aspecto para cada empresa, dessa forma, cada participante obteve um resultado único dentro de cada característica. Na sequência analisou-se a suposta correlação entre os aspectos dentro da amostragem em estudo. Assim, fez-se possível identificar se algum aspecto se relaciona com o outro ou se essas relações não existem para cada caso, ou seja, se o desempenho da empresa em determinada área impacta diretamente outra, ou se os impactos em cada área ocorrem de maneira independente.

Cada aspecto foi analisado ainda de maneira individual com base em resultados estatísticos de média, moda, mediana e desvio padrão. Permitindo-se identificar os resultados que mais se repetiram, as empresas que obtiveram maior inconstância nas notas dentro de uma mesma etapa do questionário, as que possuem maior consolidação em determinados fatores, além do panorama geral de cada item e de cada empresa.

Para melhor entendimento, na seção de resultados e discussão são expostos gráficos e tabelas contendo as notas e os resultados obtidos a partir das análises das mesmas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

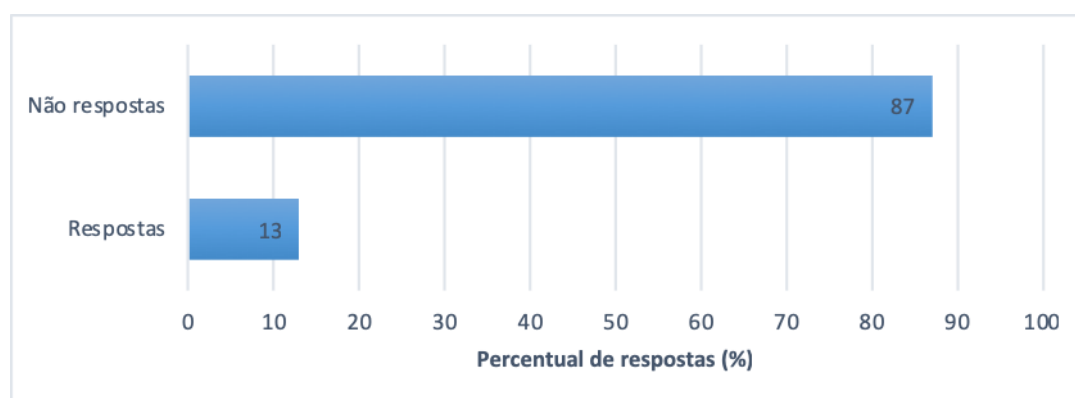
4.1. Considerações iniciais

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos a partir da coleta de dados qualitativos e quantitativos fornecidos por empresas de saneantes e cosméticos do estado de Goiás sobre suas práticas de Produção Enxuta e sustentável nos anos de 2015 e 2016, com análise apenas em empresas do ramo e posteriormente, foi feito o estudo das empresas com foco na Produção Enxuta e na Gestão Ambiental comparando o tamanho da planta de produção.

4.2. Limitações observadas

Das 178 empresas selecionadas para a amostra, o total de 23 aceitaram participar e enviar as respostas válidas, totalizando 13%, conforme indicado pela Figura 7. O eixo x representa o número de empresas e o eixo y a condição de resposta.

Figura 7. Quantidade de questionários respondidos pelas empresas do ramo de cosméticos e saneantes de Goiás.



O questionário foi elaborado de forma estruturada, com questões fechadas e definidas, porém 87.64% das empresas não responderam, alegando indisponibilidade e falta de tempo, e não sendo receptivas à visitação. Oliveira (2013) relata que a maior problemática do modelo de pesquisa tipo *survey* é o elevado índice de não respostas.

Segundo Miguel (2012), pesquisa deste tipo, no requisito de taxas de retorno, não apresenta um valor mínimo exigido. Conseguir com que as empresas estejam dispostas a responder é fator complexo para o pesquisador, entretanto esta metodologia pode evitar a não resposta e os erros ocasionados pelo desinteresse do entrevistado. Para garantir a maior representatividade do espaço amostral é necessário garantir a maior taxa possível de retorno.

Dentre as possíveis justificativas para não participação das empresas, se destacam: os problemas ocasionados com a recessão e consequente dificuldade financeira levando a resistência em compartilhar dados com resultados ruins; a má estruturação, gestão e retenção de dados dentro da própria empresa; e o receio de vazamento dos resultados e exposição da empresa, mesmo com apresentação do termo de confidencialidade à todas empresas que foram solicitadas à responder as questões.

4.3. Panorama Geral

Para conhecer melhor a empresa, foi preenchido no questionário, relativo ao tamanho da planta, referente ao número aproximado de funcionários empregados na linha de produção conforme ilustrado na tabela 8.

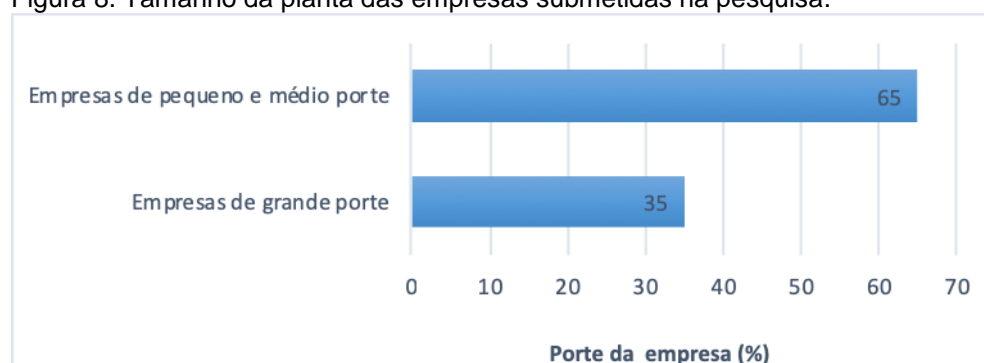
Tabela 8. Relação das empresas do espaço amostral da pesquisa.

Empresa	Tipo	Empregados (Faixa)	Classificação (Porte)
1	HPPC	100-499 empregados	Grande
2	HPPC	≤19 empregados	Peq./Média
3	HPPC	20-99 empregados	Peq./Média
4	HPPC	20-99 empregados	Peq./Média
5	HPPC	≤ 19 empregados	Peq./Média

6	Saneantes	≤ 19 empregados	Peq./Média
7	HPPC	≤ 19 empregados	Peq./Média
8	HPPC	≥ 1000 empregados	Grande
9	HPPC	20-99 empregados	Peq./Média
10	Saneantes	20-99 empregados	Peq./Média
11	Saneantes	≥ 1000 empregados	Grande
12	Saneantes	100-499 empregados	Grande
13	HPPC	100-499 empregados	Grande
14	HPPC	100-499 empregados	Grande
15	Saneantes	≤ 19 empregados	Peq./Média
16	Saneantes	≤ 19 empregados	Peq./Média
17	HPPC	100-499 empregados	Grande
18	Saneantes	≤ 19 empregados	Peq./Média
19	HPPC	20-99 empregados	Peq./Média
20	HPPC	100-499 empregados	Grande
21	HPPC	20-99 empregados	Peq./Média
22	HPPC	≤ 19 empregados	Peq./Média
23	HPPC	≤ 19 empregados	Peq./Média

Na Figura 8 encontram-se os dados sobre o tamanho das empresas amostradas apontando que o maior número de indústrias que responderam ao questionário corresponde a pequenas/médias, totalizando 15 empresas (65,22%) enquanto as empresas de grande porte, 8 (34,78%).

Figura 8. Tamanho da planta das empresas submetidas na pesquisa.



4.3.1 Empresas de Cosméticos – HPPC

Para fins de embasamento, a média dos resultados obtidos de cada aspecto estão expostos na Tabela 9 divididos por empresa. A média geral de cada um deles é apresentada na Figura 9.

Figura 9. Eficiência operacional e ambiental de empresas de cosméticos do estado de Goiás.

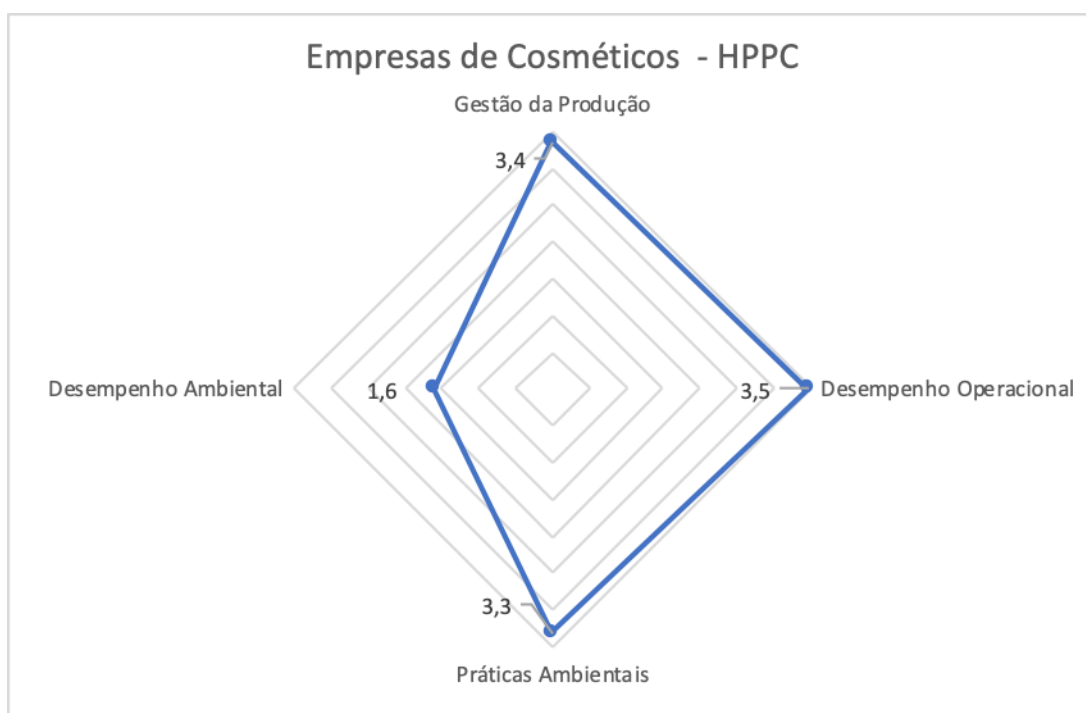


Tabela 9. Eficiência operacional e ambiental de empresas de cosméticos do estado de Goiás.

COSMÉTICOS – HPPC				
Empresa	Médias			
	Gestão da Produção	Desempenho Operacional	Práticas Ambientais	Desempenho Ambiental
2	3,9	3,2	2,4	2,1
3	3,8	3,2	3,8	1,1
4	3,2	3,4	2,9	0,1
5	2,1	2,6	2,3	2,7
7	3,2	2,9	3,6	-

8	3,5	4,1	2,4	-
9	1,9	2,4	1,5	-
13	3,1	3,7	3,9	-
14	4,0	3,8	4,0	-
17	4,3	4,6	4,9	0,0
19	3,8	4,2	4,3	-
20	3,6	4,1	1,6	1,9
21	4,2	4,1	4,4	1,7
22	3,3	3,3	3,6	3,1
23	2,4	2,4	4,4	1,7
Média	3,4	3,5	3,3	1,6
Moda	3,8	4,1	2,4	1,7
Mediana	3,5	3,4	3,6	1,7
Desvio Padrão	0,7	0,7	1,1	1,1

Estratificando a análise para empresas de cosméticos – HPPC, tem-se um cenário localizado entre intermediário e bom para Gestão da Produção, Desempenho Operacional e Práticas Ambientais. Tratando-se de Desempenho Ambiental o resultado médio geral para esse conjunto de empresas ficou abaixo do insatisfatório com nota 1,6.

Para Gestão da Produção e Desempenho Operacional as notas atribuídas pelos gestores das empresas de cosméticos se mantêm com menor variação dentro do conjunto amostrado, observando-se desvio padrão baixo de 0,7 para os resultados nesses aspectos de cada empresa. O desvio apresentou-se pouco maior (1,1) para Práticas Ambientais e Desempenho Ambiental, refletindo a maior variação do resultado médio das empresas dentro dessas características, onde se tem, por exemplo, dentro de um mesmo tópico, empresa com resultado médio de 4,9 e outra com 1,5.

A maior preocupação reside no Desempenho Ambiental, onde seis empresas não souberam atribuir uma nota, e outras duas tiveram notas médias alarmantes, de 0,0 e 0,1 para as perguntas desse tema.

Nesse sentido, cresce a necessidade da busca por um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para suportar o gerenciamento das atividades exercidas pelas empresas sobre o ambiente. Contudo, a implantação de um SGA é insuficiente quando almeja-se atingir um gerenciamento integrado. Medidas que quantificam e qualificam a maneira de como as atividades irão conduzir ao objetivo são indispensáveis (HRONEC, 1994).

De acordo com Campos et al. (2001), as medidas auxiliam a empresa no estabelecimento do nível de crescimento ou paralisação de seus processos, fornecendo informações para tomada de ações preventivas e/ou corretivas apropriadas, buscando metas e objetivos estabelecidos por ela. Estas informações, por sua vez, serão úteis também para a tomada de decisão dos gestores e um melhor alinhamento dos objetivos e metas ambientais às estratégias da organização.

4.3.2. Empresas de Saneantes

Analogamente ao tópico anterior, as médias dos aspectos inerentes às empresas de saneantes estão apresentadas na Tabela 10 fragmentados por empresa. A média geral de cada item é exposta no gráfico representado pela Figura 10.

Figura 10. Eficiência operacional e ambiental das empresas de saneantes do estado de Goiás.

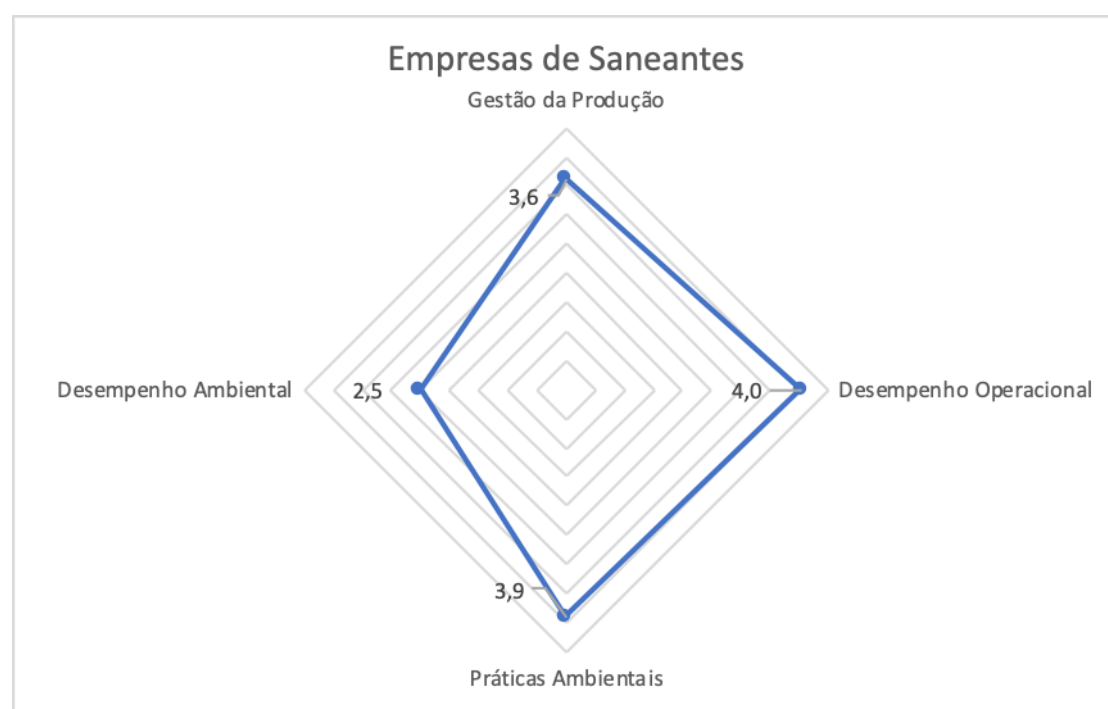


Tabela 10. Eficiência operacional e ambiental das empresas de saneantes do estado de Goiás.

SANEANTES				
	Médias			
Empresa	Gestão da Produção	Desempenho Operacional	Práticas Ambientais	Desempenho Ambiental
1	5,0	5,0	4,6	5,0
6	3,4	3,3	3,5	-
10	3,4	3,8	3,9	-
11	4,2	4,2	4,5	0,0
12	3,0	4,0	3,5	-
15	2,6	3,8	3,3	-
16	4,2	4,7	4,6	-
18	3,2	3,4	3,4	-
Média	3,6	4,0	3,9	2,5
Moda	3,4	3,8	4,6	-
Mediana	3,4	3,9	3,7	2,5
Desvio Padrão	0,8	0,6	0,6	3,5

No contexto de análise do grupo de empresas do ramo de saneante, o Desempenho Operacional obteve nota média 4,0 e Prática Ambientais, 3,9. Gestão Operacional, assim como a média das empresas de cosméticos se manteve entre intermediário e bom com 3,6.

Os resultados para os três aspectos mencionados no parágrafo anterior apresentam maior constância, em consequência de baixo desvio padrão entre os resultados médio das empresas para esses itens.

A mesma análise estatística não pode ser realizada para Desempenho Ambiental de maneira precisa, uma vez que foram obtidas apenas duas respostas, sendo estas

contendo a amplitude máxima do melhor resultado (5,0) e o pior resultado (0,0). De maneira geral, com exceção da empresa “1” que obteve resultado médio excelente nesse aspecto, todas as demais empresas necessitam avaliar seu desempenho ambiental e buscar ações para melhoria contínua desse tema.

Semelhante ao cenário das empresas de cosméticos, constata-se que o segmento industrial de saneantes também carece de uma Sistema de Gestão Ambiental, uma vez que, entre todas as características, o Desempenho Ambiental possui elevado número de lacunas, mostrando a deficiência ou até mesmo o desconhecimento dos gestores nesse aspecto.

A literatura que se refere a quantificação do desempenho ressalta que para alcançar um ambiente de gestão eficaz é indispensável agregar um sistema com medidas e indicadores que garantam a associação das atividades exercidas com os objetivos da organização.

Neste sentido, empresas que não realizam o monitoramento de indicadores de desempenho ambiental podem não estar gerenciando sua performance, e muito menos seu sistema de gestão ambiental. Dessa forma, para assegurar melhores resultados, faz-se imprescindível o monitoramento contínuo de indicadores de desempenho ambiental (CAMPOS, 2001).

4.4. Análise dos Aspectos

4.4.1. Gestão da Produção

O presente tópico aborda especificamente a gestão da produção dos dois segmentos de químicos. As Figuras 11 e 12 apontam a nota média de cada empresa para essa característica nos ramos de cosmético e saneantes respectivamente.

Figura 11. Médias das notas de Gestão da Produção por empresa no ramo de Cosméticos – HPPC.

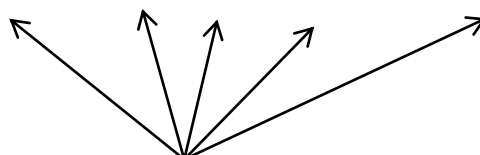
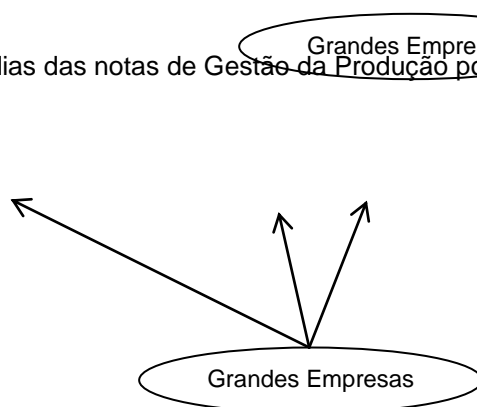


Figura 12. Médias das notas de Gestão da Produção por empresa no ramo de Saneantes.



Em perspectiva generalista, a Gestão da Produção obteve escore médio entre intermediário e bom com desvio padrão menor que 1, demonstrando certa uniformidade entre os resultados.

No ramo de cosméticos, a empresa "17" obteve o melhor resultado, como mostra a Figura 11, com a nota média de 4,3. Nesse grupo, apenas três empresas obtiveram resultado bom com escores médios iguais ou maior que 4,0, sendo que igualmente apenas três empresas obtiveram média abaixo de 3,0, configurando resultado insatisfatório.

A empresa "1", do setor de saneantes, observada na Figura 12, alcançou nota média máxima (5,0) nesse aspecto. De maneira comparativa, o segundo grupo obteve melhores resultados que o primeiro, com quase totalidade das empresas com médias acima de intermediário, com exceção apenas da empresa "16".

Apesar da gestão da produção enxuta permanecer difundida no meio industrial, pouco se sabe do tema de maneira aprofundada e no contexto das empresas brasileiras. Com efeito, a implantação da Produção Enxuta não é um processo simples e demanda uma quantidade significativa de recursos da empresa (LIAN; VAN LANDEGHEM, 2007).

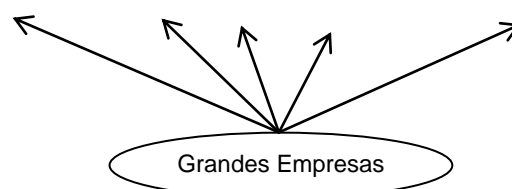
Saurin et al. (2010) contatou em seu estudo de identificação de oportunidades a partir de um levantamento da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior que as principais dificuldades na implementação da Produção Enxuta claramente permaneceram ao redor de dois principais fatores, sendo eles, a resistência das pessoas às mudanças e a dificuldade em adaptação dos conceitos e práticas.

Coerentemente, na cultura enxuta, uma mudança de mentalidade em todos os níveis hierárquicos é imprescindível, fato que se inclina a gerar relutâncias. A mesma pesquisa salientou a necessidade de investigação mais detalhada da relação entre a eficiência e eficácia da implantação dessa gestão e o *know-how* que os gerentes e operadores possuem a respeito das práticas e filosofia de Produção Enxuta (PE) (SAURIN et al., 2010)

4.4.2. Desempenho Operacional

Olhando para o aspecto que representa a performance da operação tem-se um resultado semelhante ao tópico de Gestão da Produção. A Figura 13 expõe o escore médio de cada empresa do ramo de cosméticos para esse item.

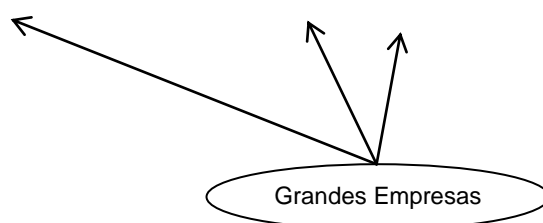
Figura 13. Médias das notas de Desempenho Operacional por empresa no ramo de Cosméticos – HPPC.



O Desempenho Operacional das empresas que atuam no segmento de cosméticos ficou situado de maneira geral entre as notas 3 e 4. A empresa de melhor resultado, “17”, alcançou a média de 4,6 pontos nesse aspecto. Outras quatro empresas também ficaram com média acima de 4 pontos, representando 1/3 do grupo.

O segmento de saneantes obteve melhores médias quando comparado ao de cosméticos. A Figura 14, pode evidenciar a pontuação média alcançada por cada empresa desse setor.

Figura 14. Médias das notas de Desempenho Operacional por empresa no ramo de Saneantes.

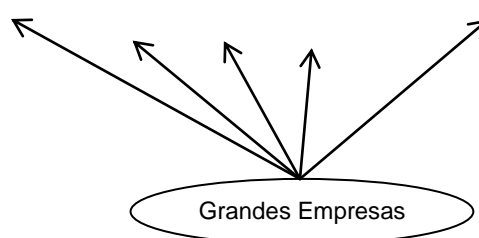


É notável que a empresa “1” obteve novamente média máxima e a empresa “16” se aproximou bastante do resultado classificado como excelente. Com uma visão geral das médias do grupo, o Desempenho Operacional é melhor nesse segmento do que o anterior, com a totalidade das médias situadas acima de intermediário e metade acima da nota classificada como bom, ou seja, nenhuma empresa de saneante é insatisfatória nesse aspecto.

4.4.3. Práticas Ambientais

Os resultados obtidos na terceira parte do questionário dizem respeito às Práticas Ambientais. A Figura 15 apresenta os escores médios recebidos por cada empresa do segmento de cosméticos nesse item.

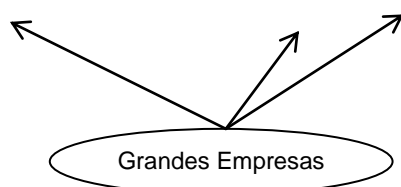
Figura 15. Médias das notas de Práticas Ambientais por empresa no ramo de Cosméticos – HPPC.



Analisando-se os resultados obtidos pelas empresas de cosméticos, Práticas Ambientais, existe maior variação nas médias de notas entre as empresas, fato que pode ser confirmado pelo maior desvio padrão como citado anteriormente. Na totalidade de 15 empresas amostradas para esse ramo, 5 estão com médias classificadas como insatisfatória, enquanto 4 estão entre bom e excelente. Com base nisso, observa-se menor consolidação de práticas voltadas ao meio ambiente por esse segmento industrial no estado de Goiás.

Por outro lado, o comportamento das notas médias alcançadas pelas empresas de saneantes é distinto, como mostra a Figura 16.

Figura 16. Médias das notas de Práticas Ambientais por empresa no ramo de Saneantes.



Novamente, Práticas Ambientais, no segmento de saneantes, todas as empresas obtiveram o escore médio acima de 3, classificado como intermediário. Notou-se menor variação entre as médias para esse aspecto nesse grupo quando comparado ao grupo de outro setor, com valores compreendidos entre 3,3 e 4,6, possibilitando constatar que o segmento de saneantes possui melhores práticas ambientais e uma implementação mais consistente desse tópico.

No âmbito desse assunto, Borges et al. (2010) observa que a visão de lucro por si só é insuficiente para alcançar os objetivos da organização e ressalta que a longo prazo, para que a empresa continue em atuação, é mandatório que ela atenda as demandas de todos envolvidos enfatizando o bem-estar dos próprios funcionários e da sociedade, com ênfase no aspecto ambiental.

Os mesmos pesquisadores descrevem que esse panorama representa também conscientização do consumidor, ao passo que os fatores preço e qualidade não são os únicos a serem considerados quando da aquisição de um produto ou da obtenção de um serviço. De fato, tal abordagem também interessa aos investidores, pois quanto maior a quantidade de clientes e melhor a imagem da organização na sociedade, entre outros fatores, mais vantagens terão os investidores ao aplicar seu capital nessas empresas. Nesse sentido, o autor deixa claro que para captação de clientes e de investidores, possuir gestão ambiental significa possuir diferencial e gerar valor agregado para a organização.

4.4.4. Desempenho Ambiental

O último tópico abordado na pesquisa reuniu o menor número de respostas como evidenciado nas Figuras 17 e 18. As mesmas trazem ainda os escores médios atingidos pelas empresas dos setores de cosméticos e saneantes, respectivamente.

Figura 17. Médias das notas de Desempenho Ambiental por empresa no ramo de Cosméticos – HPPC.

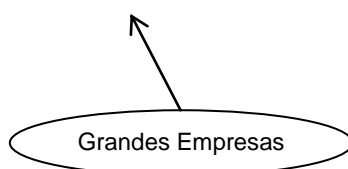
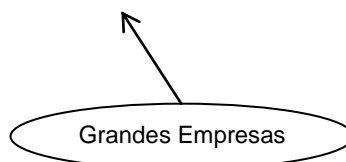


Figura 18. Médias das notas de Desempenho Ambiental por empresa no ramo de Saneantes.



Desempenho Ambiental, a participação das empresas na atribuição de notas para as questões desse tópico foi nitidamente menor. No caso do grupo em que fazem parte as empresas de saneantes, apenas a empresa “1” atribuiu as notas as questões obtendo a média máxima de 5 pontos classificada como excelente. Possíveis causas para omissão de respostas por parte das empresas amostradas podem estar relacionadas ao receio da divulgação de notas ruins, à dificuldade de mensuração desse desempenho, bem como das ações relacionadas a ele e à própria inexistência de atividades inerentes a esse tema.

Segundo Henkel (2012) as não respostas podem ocorrer a partir da determinação do entrevistado, que pretende e sabe responder, mas cujo interesse, atenção ou capacidade de acompanhar a entrevista podem diminuir e, nesse caso, pode ser declarado como omissão involuntária do entrevistado. Outros aspectos, tais como desenho e tamanho do questionário, tipo de levantamento como entrevistas face a face,

postal ou telefone entre outros, também foram levantados como pontos de influência à parcela das não respostas em seu estudo.

De maneira geral, o Desempenho Ambiental foi o aspecto de pior avaliação, uma vez que, além do número insatisfatório de respostas, com exceção da empresa “1”, as notas médias ficaram alocadas entre as classificações de ruim e insatisfatório, tornando-se ponto de alerta para as empresas de ambos os setores.

Na visão de Sanches (2000), indiferentemente da forma que uma empresa industrial opte por realizar suas mudanças, aderindo a iniciativas conjuntas ou atuando individualmente, questões ambientais impõem constantemente novos desafios à indústria que devem ser superados para assegurar não só o sucesso, mas também a continuidade dos negócios. Para isso, faz-se indispensável a gestão adequada dos problemas ambientais, integrando-a aos sistemas de gestão convencionais, permitindo que a organização avance para uma mais ampla aceitação dos conceitos e princípios ambientais. Nesse sentido, desenvolve-se técnicas e sistemas para capturar os impactos ambientais de produtos e processos e admite-se a necessidade de uma reforma da organização e do nível gerencial para que melhores desempenhos ambientais sejam atingidos.

4.5. Correlações e Testes de Hipóteses

Para fins de análises relacionadas aos testes de hipóteses utilizou-se o cálculo do coeficiente de Pearson para verificação de existência de correlação entre os aspectos com base nas médias das notas de todas 23 empresas.

Existem várias definições científicas para o termo correlação. De maneira simplificada a correlação mensura o grau de relação linear entre duas variáveis, sendo assim, o coeficiente de correlação de Pearson é uma medida de associação linear entre variáveis.

Estatisticamente, duas variáveis se associam quando se assemelham na distribuição dos seus escores. Mais precisamente, elas podem se associar a partir da distribuição das frequências ou pelo compartilhamento de variância. No caso da

correlação de Pearson (r) vale esse último parâmetro, ou seja, ele é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis (FIGUEIREDO FILHO, 2009).

Para entendimento e interpretação do coeficiente de correlação Pearson (r) é necessário saber que ele assume valores de -1 a 1, sendo o sinal indicativo de direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor absoluto denota a força da relação entre as variáveis. O valor absoluto 1 representa uma correlação perfeita (-1 ou 1), ou seja, o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra. Por outro lado, uma correlação de valor zero indica que não existe correlação linear entre as variáveis. No entanto, valores extremos (0 ou 1) são dificilmente encontrados na prática, por esse motivo é importante discutir como interpretar a magnitude dos coeficientes (FIGUEIREDO FILHO, 2009).

Dancey e Reidy (2005) apontam para classificação onde valores de 0,10 até 0,30 são considerados “fraco”; de 0,40 até 0,6, “moderado”; e de 0,70 até 1, considera-se correlação “forte”. A Tabela 11 expõe os coeficientes de correlação de Pearson em associação entre todos os quatro aspectos avaliados.

Tabela 11. Correlações de Pearson entre os aspectos avaliados.

	Gestão da Produção	Desempenho Operacional	Práticas Ambientais	Desempenho Ambiental
Gestão da Produção	-	0,807	0,575	0,212
Desempenho Operacional	-	-	0,49	0,033
Práticas Ambientais	-	-	-	-0,018
Desempenho Ambiental	-	-	-	-

Os resultados contidos na Tabela 11 foram calculados e gerados a partir do software Minitab®. As médias gerais de cada empresa em cada aspecto foram os *inputs* para essa análise.

Em análise dos coeficientes de correlação obtidos sugere-se que o Desempenho Ambiental possui correlação fraca com a Gestão da Produção e correlação quase inexistente com os outros dois aspectos: Desempenho Operacional e Práticas Ambientais. No entanto, como mencionado no tópico anterior, é difícil obter interpretação consistente desse item, visto que o número de respostas obtidas foi expressivamente pequeno em relação ao total de empresas amostrado.

Por outro lado, a correlação entre Gestão da Produção e Desempenho Operacional obteve coeficiente com valor absoluto de 0,807, configurando correlação forte entre os dois itens avaliados. Além disso, o coeficiente apresenta sinal positivo, indicando que conforme uma variável aumenta, a outra também aumenta.

Para as correlações formadas entre Práticas Ambientais x Gestão da Produção e Práticas Ambientais x Desempenho Operacional tem-se coeficientes de magnitude moderada, com o indicativo de que os dois aspectos impactam sobre as Práticas Ambientais, mas não de maneira significativa, havendo outros fatores ou ações que influenciam diretamente na performance desse aspecto. Além disso, os coeficientes apresentam valores bem próximos, o que nos sugere, mais uma vez, uma forte correlação entre Gestão da Produção e Desempenho Operacional.

Jabbour (2012) avalia em seus estudos os argumentos de que gestão ambiental pode se relacionar de forma positiva com o desempenho operacional das empresas. Segundo o autor, esses argumentos ficaram conhecidos como abordagem "verde e competitiva" ou "Hipótese ganha-ganha", de que tanto o Meio Ambiente quanto as empresas se beneficiariam com a adoção de práticas de gestão ambiental. Em sua discussão, ele constatou que a gestão ambiental se relaciona positivamente com o desempenho operacional das empresas amostradas do setor automotivo brasileiro, com foco no segmento de autopeças e componentes automotivos.

Em suma, de posse dos dados obtidos da amostragem avaliada nesse estudo, é temerário afirmar quanto as correlações entre Desempenho Ambiental e as demais variáveis, necessitando de mais dados para análise e interpretação consistente. A correlação entre Gestão da Produção e Desempenho Operacional obteve coeficiente de

maior valor absoluto e, conseqüentemente, de maior força, sugerindo que ações e medidas praticadas dentro de um item interferem, no mesmo sentido, dentro do outro.

Nessa conjuntura, nota-se uma necessidade de incentivo e maior suporte a políticas que integrem práticas ambientais ao sistema de produção enxuta. Com a identificação dessa oportunidade, a produção mais limpa se enquadra como solução viável.

Vaz et al. (2004), ao revisar ambas ferramentas – produção mais limpa e produção enxuta –, evidencia que a associação delas opera como alternativa para indústrias combaterem seus problemas ambientais com retorno financeiro. Os autores também apontam casos de sucesso e comprovam aplicabilidade em diversos setores industriais.

A produção mais limpa (P+L) correlaciona benefícios econômicos, sociais e ambientais às atividades da organização. Somado a isso, a implantação dessa prática contribui efetivamente para a melhoria da competitividade das indústrias, pois ambas possuem como benefícios, por exemplo, o aumento da produtividade, melhoria da qualidade, otimização na utilização da matéria-prima, dos insumos, fatores esses de importância relevante à necessidade da busca contínua da excelência empresarial no mundo atual (Vaz et al., 2004).

Na direção de adoção dessa ferramenta, se torna factível a implantação de práticas ambientais que influenciam positivamente o desempenho da produção e, simultaneamente, contribuem para a melhora de todos os indicadores avaliados no decorrer dessa pesquisa.

5. CONCLUSÕES

Independentemente do tamanho da planta e do quadro de funcionários, muitas empresas não possuem o controle de resíduos e o gasto de matéria prima consolidado. Fato que pode ser consequência da falta de práticas sustentáveis no plano das atividades industriais, bem como o próprio desconhecimento de tais práticas, políticas e benefícios.

Em contrapartida, as boas práticas de Produção Enxuta estão claramente associadas ao desempenho do mercado de saneantes e HPPC, visto que estes apresentaram boas médias em Gestão da Produção (GP) e Desempenho Operacional (DO). Através de um gerenciamento adequado de recursos, as empresas transformam a matéria prima em bens, com foco na qualidade e na minimização de desperdícios, tempo e custos, atendendo as necessidades dos clientes. Esse resultado pode ter sido motivado pelo avanço tecnológico, que alavancou o desenvolvimento da economia e o surgimento de novos conceitos para o processo produtivo.

Com base na análise estatística apresentada, é plausível concluir que para os gestores a Produção Enxuta é prioridade para manter o processo produtivo em crescimento e garantir certa segurança frente ao mercado competitivo. Dito isso, as empresas estão investindo na supervisão e manutenção da planta de produção, treinamento e capacitação dos funcionários, descentralizando as funções dos empregados. Dessa forma, contribui-se para o crescimento dos indicadores de desempenho e melhoria, agregando um diferencial quando comparados aos concorrentes.

Práticas de Produção Enxuta possuem correlação positiva moderada com as Práticas Ambientais das empresas, fazendo-se necessário o melhoramento ou até mesmo a implantação de rotinas e ações que impactam no Desempenho Ambiental da empresa como um todo. Esse crescimento pode ser alcançado através de estratégias preventivas e integradas realizadas em todas as etapas do processo produtivo.

A produção cresce de maneira eficiente em relação aos recursos e fontes de energia quando faz-se uso das boas práticas ambientais e segue-se o modelo de

manufatura enxuta, visando sustentabilidade pela redução do consumo, produção de resíduo, reutilização e reaproveitamento de produtos de vida útil prolongada, protegendo recursos naturais.

Nesse cenário é perceptível a priorização das empresas pelas práticas de Desempenho Operacional quando comparadas às Práticas Ambientais, uma vez que a busca pela produtividade ainda é maior do que pela sustentabilidade. Mesmo o segmento de saneantes, que obteve melhor desempenho nos tópicos ambientais, ainda possuem muitas oportunidades de melhoria na área.

Frente a esse contexto, a produção mais limpa (P+L) se enquadra como oportunidade de aprimoramento da produção enxuta agregada à uma gestão ambiental eficiente, uma vez que a ferramenta possibilita a identificação e eliminação de desperdícios, acarretando benefícios não só para o desempenho ambiental, através da diminuição da geração de resíduos, como também no setor produtivo com ações e práticas de reutilização, poupando custos.

Tomando ainda como base a linha desse estudo e vislumbrando novos experimentos, a aplicabilidade do mesmo para indústria de alimentos pode ser vista como oportunidade dada a complexidade e à quantidade de resíduos gerados por esse segmento, além da forte presença de indústrias desse ramo no estado. Em uma outra linha, a continuidade desse estudo poderia advir da análise de implementação das ferramentas de produção enxuta e P+L nos piores casos contemplados nessa tese.

6. REFERÊNCIAS

AGUSTINI, C. A. di. Contribuição para ranqueamento setorial da dimensão ambiental do ISE da BM&FBOVESPA. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2012.

AHLSTROM, P. Sequences in the Implementation of Lean Production. **European Management Journal**, London, v. 16, n. 3, p. 327-334, 1998.

ALBERTIN, A. L; ALBERTIN, R. M. M. Information Technology and Business Performance on its Projects Management: a Case Study about a Industry, Curitiba – PR, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PRODUTOS DE LIMPEZA E AFINS – ABIPLA. **Anuário da ABIPLA** 2015. 10ª ed., São Paulo, 2015.

BERGMILLER, G.G., and MCCRIGHT, P.R. Parallel Models for Lean and Green Operations, **Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference**, Miami, FL, May 2009.

BERTANI, T. M. **Lean Healthcare**: recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2012.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente - Conselho Nacional do Meio Ambiente, dispõe sobre Resolução N357 e N430. Brasil, 2011.

BONAVIA, T.; MARIN, J. A. An empirical study of lean production in the ceramic tile industry in Spain. **International Journal of Operations and Production Management**, Barcelona, v. 26, n. 5, p.505-531, 2006.

BORGES, A. P.; ROSA, F. S.; ENSSLIN, S. R. Evidenciação voluntária das práticas ambientais: um estudo nas grandes empresas brasileiras de papel e celulose. **Produção**. 2010.

CAMPOS, L. M. de S. SGADA – **Sistema de Gestão e Avaliação de Desempenho Ambiental: uma Proposta de Implementação**. 2001. 220 f. Tese – Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CHAN, E. S. W.; WONG, S. C. K. Motivation for ISO 14001 in the hotel industry. **Tourism Management**, Hong Kong, v.27, n. 3, p. 481-492, 2006.

CHAVES FILHO, J. G. B. – **Aplicação da padronização do método de trabalho segundo uma metodologia baseada na Produção Enxuta**. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2007.

CHERRAFI, A.; ELFEZAZI, S.; CHIRINI, A. The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model. **Journal of Cleaner Production**, Milão, v. 2, n. 3, p 234-248, 2016.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. Porto Alegre, Artmed, 2006.

DONAIRE, D. Gestão Ambiental na Empresa/Environmental management in enterprises. **Atlas**, p. 134. São Paulo, 1995.

DUES, C. M.; TAN, K. H.; LIM, M. Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v.4, n. 2, p. 93-100. Nottingham, 2013.

EUROMONITOR. **Beauty beyond the crisis**: the industry response presented at In-Cosmetics. 2011. Disponível em: < <http://go.euromonitor.com/In-Cosmetics2011.html?alild=112355634>> Acesso em 17 de jun. de 2017.

FERNANDES, J. V. G. Introduzindo práticas de produção mais limpa em sistemas de gestão ambiental certificáveis: uma proposta prática. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 06, n. 03, p. 157-164., jul/dez, 2001.

FERREIRA, F. P. **Análise da implantação de um sistema de manufatura enxuta em uma empresa de autopeças**. Universidade de Taubaté. São Paulo, 2004.

FIGUEIREDO, V. F. **Produção mais limpa nas pequenas e microempresas**: elementos inibidores. In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2004, Florianópolis. Anuais do XXIV ENEGEP, 2004.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson. **Revista Política Hoje**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 34-51, 2009.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22 n. 2, p. 152-194, 2002.

FRYXELL, G. E.; SZETO, A. - The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong. **Journal of Environmental Management**, Hong Kong, v. 65, n. 3, p. 223-238, 2002.

FURTADO, J. S. **Atitude ambiental sustentável na Construção Civil**: ecobuilding & produção limpa. São Paulo: Programa de Produção Limpa, Fundação Vanzolini. Departamento de Engenharia de Produção e Escola Politécnica, USP, 2000.

GALEAZZO, A.; FURLAN, A.; VINELLI, A. Lean and green in action: interdependencies and performance of pollution prevention projects. **Journal of Cleaner Production**, Padova, v. 12, n. 5, p 1-10, 2013.

GHOSH, M. Lean manufacturing performance in Indian manufacturing plants. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Nagpur, v.24, n. 1, p.113-122, 2013.

GIANNETTI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. de; BONILLA, S. H. Implementação de Eco-Tecnologias rumo a ecologia industrial. **RAE electron**, São Paulo, v.2, n1., p. 3-10, 2003.

GIANNETTI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. de; BONILLA, S. H. **A ecologia industrial dentro do contexto empresarial**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.banasqualidade.com.br>>. Acesso 18 de fevereiro de 2018.

GOOGLE MAPS. **[Mapa de localização do estado de Goiás em relação ao Brasil]**. Disponível em: <<http://mapas.google.com>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

GOOGLE MAPS. **[Mapa com principais municípios sede das empresas selecionadas para amostragem]**. Disponível em: <<http://mapas.google.com>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Going Lean: A guide to implementation**. Lean Enterprise Research Center. Cardiff, UK, 2000.

HENKEL, K. Análise da não resposta em *surveys* políticos. **Opin. Pública**, Campinas, vol.18, n.1, p. 20-31, jun. 2012.

HRONEC, S. M. **Sinais Vitais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

HUPFER, N.T.; SILUK, J. C. M. Custos de uma empresa de produtos saneantes do Rio Grande do Sul devido ao processo de envase fora do padrão. **Revista GEINTEC**, Santa Maria, v. 4, n.1, p.642-649, 2014.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO 14001. **Environmental management system: requirements with guidance for use**. Geneva, 2015.

JABBOUR, C., SILVA, E., PAIVA, E., SANTOS, F. Environmental Management in Brazil: Is a completely competitive priority? **Journal od Cleaner Production**, São Paulo, v. 21, n.4, p.11-22, 2012.

JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S.; GOVINDAN, K.; TEIXEIRA, A. A.; FREITAS, W. R. S. Environmental management and operational performance in automotive companies in Brazil: the role of human resource management and lean manufacturing. **Journal of Cleaner Production**, São Paulo, v. 14, n. 3, p 129-140, 2013.

JONES, D., WOMACK, J. – **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Editora Campus, 1998.

KARLSSON, C.; AHLSTROM, P. Assessing changes towards lean production. (Lean Production and Work Organization). **International Journal of Operations & Production Management**, Stockholm, v.16(2), n. 1, p. 18-24, 1996.

KAZMIERCZYK, P. **Manual on the Development of Cleaner Production Policies Approaches and Instruments**. 2002.

LARSON, T.; GREENWOOD, R. Perfect complements: synergies between lean production and Eco sustainability initiatives. **Environmental Quality Management**, London, v. 13, n. 4, p. 27-36, 2004.

LERIPIO, A. A. **GAIA – Um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais**. Florianópolis – SC, 2001.

LIAN, Y.; VAN LANDEGHEM, H. Analyzing the effects of Lean manufacturing using a value stream mappingbased simulation generator. **International Journal of Production Research**, London, v. 45, n. 13, p. 267-275, 2007.

LIKER, J. **The Toyota way**: 14 management principle from the world's greatest manufacturer. McGraw-Hill, 2004.

MAIA, L. C. C. **A relação das práticas socioambientais com as competências operacionais**. São Paulo, 2013. Tese (Doutoramento em Administração de Empresas) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo (EAESP) – Fundação Getúlio Vargas (FGV).

MIGUEL, P. A. C. (Organizador) **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2^a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

NASCIMENTO, I., LEMOS, Â., MELLO, M. P. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 1^a.ed., 2008.

NIELSEN, S. B. Performance management and evaluation: Exploring complementarities. **New Directions for Evaluation**, London, v. 137, n.7, p. 7- 17, 2013.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção** – Além da Produção em Larga Escala, Editora Bookman, 1997.

PASQUALINI, F., GRANDE, R. - **Gestão da produção**, 2a. ed., Rio Grande do Sul, 2010.

RAHMAN, S.; LAOSIRIHONGTHONG, T.; SOHAL, A. S. Impact of lean strategy on operational performance: A study of Thai manufacturing companies. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Melbourne, v. 21, n. 7, p.839-852, 2010.

RIZZO, G. V.; BATOCCHIO, A. Manufatura Sustentável: Estudo e Análise da Adopção Articulada das Técnicas de Produção Mais Limpa e Produção Enxuta. **3rd International Workshop: Advances in Cleaner Production**, São Paulo, 2011.

SAMBASIVAN, M.; FEI, N. Y. Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP): a case study from Malaysia. **Journal of Cleaner Production**, Serdang, v. 16, n. 13, p. 1424-1433, 2008.

SANCHES, C. S. Gestão ambiental proativa. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n.1, p. 3-11, 2000.

SAURIN, T.; RIBEIRO, J. L.; MARODIN, G. 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, 2010.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de produção**: do ponto-de-vista de engenharia de produção. Porto Alegre: Bookmann, 1996.

SINGH, T.P, CHAUHAN, G. Measuring parameters of lean manufacturing realization. **Measuring Business Excellence**, Samalkha, v.16, n. 3, p.57-71, 2011.

SLACK, N. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2008.

TACHIZAWA, T.; ANDRADE, R. O. B.; **gestão socio ambiental**: Estratégias na nova era da sustentabilidade; Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TEIXEIRA, J. E. Clima organizacional: empregados satisfeitos fazem bem aos negócios. In BOOG, G.; BOOG, M. (coord.) **Manual de Gestão de pessoas e equipes**, v. 2. São Paulo, 2002.

UNIDO, **Resource Efficient and Cleaner Production (RECP)**. Disponível em: <<http://www.unido.org/index.php?id=o5151>>. Acesso dia 02 de dez. de 2016.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. Lean Manufacturing and the Environment: **Research on Advanced Manufacturing Systems and the Environment and Recommendations for Leveraging Better Environmental**

Performance. 2003. Disponível em:
<<http://www.epa.gov/lean/environment/pdf/leanreport.pdf> (accessed 10 de jul. de 2015.)>

VAZ, C. R.; OLIVEIRA, I. L.; RESENDE, L. M. **Produção Limpa X Produção enxuta:** uma revisão dessas ferramentas. XV SIMPEP, Rio de Janeiro: Campus, 2004.

VENDRAME, F. C., SARRACENI, J. M. **Gestão da Produção: ferramenta para vantagem competitiva.** São Paulo, SP, 2009.

VERRIER, B.; ROSE, B.; CAILLAUD, E.; REMITA, H. Combining organizational performance with sustainable development issues: The Lean and Green project benchmarking repositior. **Journal of Cleaner Production**, New York, 2013.

WERNER, E. M.; BACARJI, A. G.; HALL, R. J. Produção Mais Limpa: Conceitos e Definições Metodológicas. **Revista INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção.** São Paulo, v. 03, n. 02, p. 134-146, fev. 2011.

YANG, M. G., HONG, Paul; MODI, S. B. Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. Int. **J. Production Economics**, New York, 2011.

ZENG, S. X. Towards implementation of ISO 14001 environmental management systems in selected industries in China. **Journal of Cleaner Production**, Hong Kong, v. 13, n. 7, p. 645-656, 2005.

7. APÊNDICES

7.1. Questionários

GESTÃO DA PRODUÇÃO					
Marque um X, em uma nota de 1 a 5 para sua empresa em cada uma das práticas de gestão enxuta listadas:	1	2	3	4	5
Reestruturação e Racionalização de processos (Consiste em criar processos racionais, lógicos e estruturados)					
Produção Puxada (Produção conforme a demanda e aplicação de sistemas de gestão visual)					
Manutenção Preventiva					
Redução do tempo de cada processo (tempo de ciclo e de troca de produtos, por exemplo)					
Uso de novas tecnologias ou equipamentos					
Troca rápida de ferramentas (moldes e kits, por exemplo)					
Eliminação de desperdício (Matéria prima, tempo, movimentação, estoque)					
Controle e Melhoria da Qualidade (Programas de qualidade, projetos Seis Sigma)					
Programas de Manutenção Produtiva					
Investimento em capacitação, treinamento e equipes autônomas					
Redução do número de níveis hierárquicos e empoderamento das lideranças operacionais					

DESEMPENHO OPERACIONAL					
Marque um X, em uma nota de 1 a 5 para sua empresa em cada uma das medidas de desempenho operacional listadas:	1	2	3	4	5
Entrega mais rápida que a do concorrente					
Custo unitário mais barato que o do concorrente					
Produtividade geral					
Satisfação do Cliente					
Cronogramas e explicações são dados a todos os funcionários					
Os resultados são sempre apresentados por categoria e com objetivos					
Os indicadores são sempre revistos e atualizados					
As ideias que surgem são sempre usadas e atualizadas					
O plano de melhoria contínua envolve todos da empresa e é configurado com o nome de cada um.					

PRÁTICAS AMBIENTAIS					
Marque um X em uma nota de 1 a 5 para sua empresa em cada uma das práticas de gestão sustentável listadas:	1	2	3	4	5
Políticas de Gestão ambiental e diminuição dos impactos ambientais					
Prevenção da poluição da atmosfera, dos solos e de águas					
Redução do uso de recursos naturais como água e energia através da reutilização e reciclagem.					
Redução da produção de resíduos sólidos					
Programas de Gestão Ambiental e Obtenção de certificados como ISO 14001					
Desenvolvimento de produtos e processos com pequeno impacto ambiental					
Você sempre sabe de onde vem as matérias-primas de sua empresa					
A política ambiental da empresa é conhecida por todos os seus funcionários					

DESEMPENHO AMBIENTAL						
Informe a quantidade para os últimos dois anos de produção e marque uma nota de 1 a 5 para sua empresa no que tange a melhoria de um ano para o outro em cada uma das medidas qualitativas de desempenho ambiental que envolvem as variáveis listadas:	Valor	1	2	3	4	5
Produção de Resíduos (lixo) por ano em toneladas						
Consumo de Água anual em m ³						
Consumo de eletricidade anual em kWh						
Consumo de gás natural e outros gases por ano em m ³ ou kWh						
Consumo de combustíveis para sistemas de aquecimento por ano em litros						
Consumo anual de combustíveis para veículos em m ³ ou kWh						
Consumo anual de combustíveis para máquinas em litros						
Consumo de materiais perigosos e tóxicos por ano						
Geração anual de água residual em m ³						
Emissão de gases poluentes na atmosfera por ano em m ³ ou kWh						
Descarte e disposição de resíduos em toneladas por ano						

TAMANHO DA EMPRESA	
Parte 5: Marque um X em uma das opções listadas a sua empresa se encaixa e informe quantos funcionários trabalham na planta aproximadamente:	
Com até 19 empregados	
De 20 a 99 empregados	
De 100 a 499 empregados	
De 500 a 999 empregados	
Mais de 1000 empregados	

7.2. Termo de Confidencialidade e Sigilo

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO

Eu **Soraia Regina Gomes de Almeida, brasileira, casada, engenheira química graduada pela UFRJ, inscrita no CPF/ MF sob o nº 025.675.787-90**, assumo o compromisso de manter confidencialidade e sigilo sobre todas as informações técnicas e outras relacionadas ao projeto de pesquisa intitulado “**Aplicabilidade da Produção Enxuta e Sustentável nas Indústrias de Saneantes e Cosméticos no Estado de Goiás**”, a que tiver acesso nas dependências da Pró-reitoria de pós-graduação e pesquisa da PUC Goiás.

Por este termo de confidencialidade e sigilo comprometo-me:

1. A não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para o uso de terceiros;
2. A não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso;
3. A não me apropriar de material confidencial e/ou sigiloso da tecnologia que venha a ser disponível;
4. A não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por meu intermédio, e obrigando-me, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e / ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

Informação Confidencial significará toda informação revelada através da apresentação da tecnologia, a respeito de, ou, associada com a Avaliação, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios.

Informação Confidencial inclui, mas não se limita, à informação relativa às operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredo de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas, especializações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos de esquema industrial, patentes, oportunidades de mercado e questões relativas a negócios revelados da tecnologia supra mencionada.

Avaliação significará todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada com a apresentação dos itens acima mencionados.

Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, fica o abaixo assinado ciente de todas as sanções judiciais que poderão advir.

Goiânia, 25/11/2016.



Pesquisadora Responsável
Soraia Regina Gomes de Almeida