

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

GUSTAVO KAJIYA GOMES FERREIRA

***LEAN MANUFACTURING: ESTUDO DA IMPLEMENTAÇÃO EM UMA EMPRESA
ENCARROÇADORA***

**Bagé
2017**

GUSTAVO KAJIYA GOMES FERREIRA

***LEAN MANUFACTURING: ESTUDO DA IMPLEMENTAÇÃO EM UMA EMPRESA
ENCARROÇADORA***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Maurício Nunes Macedo de Carvalho

**Bagé
2017**

GUSTAVO KAJIYA GOMES FERREIRA

**LEAN MANUFACTURING: ESTUDO DA IMPLEMENTAÇÃO EM UMA EMPRESA
ENCARROÇADORA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 11 de dezembro de 2017.

Banca examinadora:

Prof. Me. Maurício Nunes Macedo de Carvalho
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Caio Marcelo Recart Da Silveira
UNIPAMPA

Prof^a. Me. Carla Beatriz Da Luz Peralta
UNIPAMPA

RESUMO

Lean é uma filosofia de gestão inspirada em práticas do Sistema Toyota de Produção que busca a constante redução de custo por meio da criatividade, principalmente; com a participação de todos os colaboradores da empresa, aumento de eficiência, eficácia e agregar cada vez mais valor a todos os envolvidos na operação. Dessa forma, a empresa aqui analisada – encarroçadora de ônibus, localizada no sul brasileiro –, que faz uso desta mentalidade desde 1986, iniciou uma nova fase do seu programa em 2015 ampliando sua aplicação e reestruturando seus processos a fim de aprofundar os resultados já alcançados. Academicamente este trabalho se justifica por contribuir para o acervo que auxilia estudiosos e profissionais nessa difícil tarefa, implantação e adaptação da Metodologia *Lean* a empresas brasileiras. Assim, o presente estudo tem por objetivo descrever as etapas da implantação da Metodologia *Lean*, iniciadas em 2015, e compará-las aos passos sugeridos no referencial bibliográfico, procurando responder a seguinte questão de pesquisa: as etapas de implantação da Metodologia *Lean* são efetivas na indústria de encarroçadoras, em sua totalidade? Esse objetivo foi desdobrado em três objetivos específicos: descrever as etapas macros do processo de implantação da Metodologia *Lean*; apresentar um evento micro (*Kaizen*) da implantação da Metodologia; propor melhorias para o processo de implantação da Metodologia *Lean*. O estudo exploratório se deu através do estudo de caso da empresa com a utilização da observação participante não estruturada, artificial, individual realizada *in-loco*; levantamento bibliográfico e documental; e entrevistas não padronizadas. Devido à complexidade da operação o estudo se focou nas linhas de montagem. Os macroprocessos identificados foram: sensibilização *top-down* para a Metodologia *Lean*; mapeamento do fluxo de valor, identificando e priorizando as oportunidades, apontando o objetivo da empresa com o estado futuro desejado, designando os indicadores para acompanhar a evolução e desvios; *Shop/Office Floor Management* para sustentação e correção da transformação *Lean* por todos os níveis de gerência; e o programa Sistema de Melhoramento Ambiente de Trabalho da Empresa, com o objetivo de fomentar a mudança cultural dos operadores. Os microprocessos são os eventos *Kaizens* que modificam pontos específicos da Empresa, um por vez, orientados pelos macroprocessos e com o objetivo de tornar real a estratégia organizacional. No trabalho foi apresentado o evento *Kaizen* da escola de treinamento da Empresa. De 2015 à 2017 foram realizados mais de cento e sessenta *Kaizens* nas mais diversas áreas da fábrica com mais de três mil e trezentas melhorias implantadas. Através dessas ações ocorreu uma redução nos acidentes com afastamentos de 68%, redução nos pontos deméritos de qualidade de 49,5%, redução do

lead time em 21,4%, aumento da eficiência em 27%, redução da cobertura de estoques em 43% para itens comprados e 63% para itens fabricados e redução nos custos totais com pós-venda em 40,5%. Portanto, conclui-se que as etapas da implantação *Lean* são efetivas, desde que orientadas e adaptadas aos objetivos da empresa. Sugere-se, partindo do presente trabalho, a realização de outros estudos sobre a implantação a fim de confirmar sua efetividade e apresentar novas situações.

Palavras-Chave: produção enxuta, metodologia enxuta, implantação, *Kaizen*

ABSTRACT

Lean is a management philosophy inspired by Toyota Production System practices that seeks constant cost reduction through creativity, especially; with the participation of all employees of the company, increasing efficiency and adding more and more value to all involved in the operation. In this way, the company analyzed here, a bus builder located in the South of Brazil, who has used this mentality since 1986, started a new phase of its program in 2015, expanding its application and restructuring its processes in order to deepen the results already achieved. Academically this work is justified by contributing to the collection that assists students and professionals in this difficult task, implementation and adaptation of the Lean Methodology to Brazilian companies. The aim of the present study is to describe the stages of implementation of the Lean Methodology, begun in 2015, and to compare them with the steps suggested in the bibliographic reference, trying to answer the following research question: the Lean Methodology implementation stages are effective in bodybuilding industry in its entirety? This objective was divided into three specific objectives: to describe the macro steps of the implementation process of the Lean Methodology; present a micro event (Kaizen) of the implementation of the Methodology; propose improvements to the process of implementation of the Lean Methodology. The exploratory study was based on a case study of the company with the use of non-structured, artificial, individual participant observation performed in-loco; bibliographic and documentary survey; and non-standardized interviews. Due to the complexity of the operation, the study focused on assembly lines. The identified macroprocesses were: top-down sensitization for the Lean methodology; mapping the flow of value, identifying and prioritizing the opportunities, pointing out the company's objective with the desired future state, designating the indicators to follow the evolution and deviations; Shop/Office Floor Management for support and correction of Lean transformation by all levels of management; and the Company's Work Environment Improvement System program, with the aim of fostering the cultural change of operators. The microprocesses are the Kaizens events that modify specific points of the Company, one at a time, guided by the macroprocesses and with the objective of making real the organizational strategy. In the work was presented the Kaizen event of the company training school. From 2015 to 2017 more than one hundred and sixty Kaizens were made in the most diverse areas of the factory with more than three thousand and three hundred improvements implemented. These actions resulted in a reduction of 68% in accidents with withdrawals, reduction in quality demerits of 49.5%, lead time reduction by 21.4%, efficiency increase by 27%,

reduction of inventory coverage by 43% % for purchased items and 63% for fabricated items and reduction in total post-sale costs by 40.5%. Therefore, it is concluded that the Lean implementation stages are effective, as long as they are oriented and adapted to the company's objectives. It is suggested, based on the present study, the accomplishment of other studies on the implantation in order to confirm its effectiveness and present new situations.

Keywords: Lean Manufacturing, Lean methodology, implantation, Kaizen

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha de montagem da Empresa Nicola	18
Figura 2 - Estrutura do Trabalho	19
Figura 3 – Casa TPS	21
Figura 4 – Modelo Casa do TPS.....	22
Figura 5 – <i>The Toyota Way, Kaizen</i>	23
Figura 6 – Grau de implantação <i>Lean</i> versus tempo decorrido	27
Figura 7 – Roadmap de implementação da <i>Lean</i>	36
Figura 8 – Roadmap implantação <i>Lean</i> Subramaniam.....	37
Figura 9 – Abordagem da <i>VDS Consulting</i> para Transformação <i>Lean</i>	40
Figura 10 – Resumo do método utilizado.....	44
Figura 11 – Resumo metodológico da observação	45
Figura 12 – Fluxo do desenvolvimento das atividades.....	48
Figura 13 – Histórico do Sistema Nicola de Produção Solidário	51
Figura 14 – Adaptações do SINPS no ano de 2015.....	52
Figura 15 – Quadro de Registro 5S's	54
Figura 16 – Plano de Ação 5S's	55
Figura 17 – Fluxograma da atividade de <i>Try Out</i>	59
Figura 18 – Crachás do Quadro de Presença e Estado Emocional.....	60
Figura 19 – Presença e Estado Emocional.....	60
Figura 20 – Indicador de Status do Colaborador.....	60
Figura 21 – Fluxo macro da Equipe de Aprimoramento	61
Figura 22 – Quantitativo de Colaboradores que participam de reunião <i>Shop/Office Floor</i>	62
Figura 23 – Lógica de funcionamento do SFM.....	63
Figura 24 – Matriz de papeis do líder.....	64
Figura 25 – Template de quadro nível um de SFM.....	65
Figura 26 – Escalada dos indicadores e problemas através do SFM.....	66
Figura 27 – Quadro de Sugestões de Melhoria do Ambiente de Trabalho.....	68
Figura 28 – Cartões do quadro de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho	69
Figura 29 – Formulário de <i>Kaizen</i> Pontual.....	74
Figura 30 – Livro texto base para sensibilização da retomada <i>Lean</i>	76
Figura 31 – Fluxo de atividades da implantação <i>Lean</i>	77

Figura 32 – Plano para se tornar relevante em seus negócios até 2020.....	78
Figura 33 – Fase 1: Planejar	79
Figura 34 – Fase 2: Aplicação	80
Figura 35 – Fase 3: Implementação.....	82
Figura 36 – Fase 4: Integração	84
Figura 37 – Fase 5 Excelência.....	85
Figura 38 – Matriz SIPOC desenhada	87
Figura 39 – Estacionamento de Ideias	90
Figura 40 – Matriz Esforço x Benefício	91
Figura 41 – Oportunidades encontradas	91
Figura 42 – Projeto do quadro OFM	92
Figura 43 – Projeto do quadro OFM	93
Figura 44 – Resultados obtidos até junho de 2017 (referência fevereiro de 2015).....	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores e Metas até 2018	78
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAR – *After Action Report*

BSC – *Balanced Score Card*

CIM – *Computer Integrated Manufacturing*

EBITDA – *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FABUS – Associação Nacional dos Fabricantes de Ônibus

FMS – *Flexible Manufacturing System*

KPI – *Key Performance Indicator*

KPO – *Kaizen Promotion Officer*

MBA – Master in Business Administration

ME – Manufatura Enxuta

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

OFM – Office Floor Management

OPL – One-point Lesson

PDCA – *Plan, Do, Check and Action*

PE – Pensamento Enxuto

PE – Pensamento Enxuto

PI – Performance Indicator

REI – *Rapid Improvement Events*

ROIC – *Return Over Invested Capital*

SFM – *Shop Floor Management*

SINPS – Sistema Nicola de Produção Solidária

SIPOC – *Supply, In-input of process, Process, Out-put of process, Clients*

SMED – *Single Minute Exchange of Die*

SQEC – Segurança, Qualidade, Eficiência e Custos

TPM – *Total Production Maintenance*

TPS – *Toyota Production System*

VSM – *Value Stream Mapping*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contextualização	14
1.2	Questão de pesquisa	15
1.3	Objetivo	15
1.4	Objetivo específico	15
1.5	Justificativa	15
1.6	A Empresa Nicola	16
1.7	Estrutura do trabalho	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1	A filosofia <i>Lean</i>	20
2.2	Métricas e Ferramentas <i>Lean</i>	28
2.3	Implantação do <i>Lean</i>	35
2.4	Fatores preponderantes na implantação do Pensamento <i>Lean</i>	40
3	METODOLOGIA	43
3.1	Método de Pesquisa	43
3.2	Delineamento de pesquisa	44
3.3	Coleta de Dados	46
3.4	Limitações da Pesquisa	46
3.1	Procedimentos Metodológicos	48
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	50
4.1	A trajetória da Empresa Nicola e a Filosofia <i>Lean</i>	50
4.2	Ferramentas <i>Lean</i> da empresa Nicola	53
4.2.1	5S	54
4.2.2	Kanban	55
4.2.3	Carro a carro	55
4.2.4	Leiaute	56
4.2.5	Automação	56
4.2.6	Preparação e Manutenção de Máquinas	56
4.2.7	Qualidade na origem	57
4.2.8	Try out	58
4.2.9	Quadro Presença e Estado Emocional	59

4.2.10	Equipes de Aprimoramento Contínuo	61
4.2.11	<i>Shop/Office Floor Management</i>	62
4.2.12	Programa de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho.....	67
4.2.13	<i>Kaizen</i> , atividade micro	69
4.2.14	<i>Andon</i>	75
4.3	Estratégia de implantação	75
4.4	<i>Kaizen</i> – Criação do Office Floor do Centro de Treinamento da Empresa.....	86
4.5	Resultados da transformação <i>Lean</i>	94
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
5.1	Conclusão.....	95
5.2	Limitações da Pesquisa.....	96
5.3	Sugestão de Pesquisas Futuras	97
	REFERÊNCIAS	98

1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo é feita uma ambientalização da temática do trabalho, apresentando os pontos-chave da pesquisa realizada. Nele, o leitor encontrará a contextualização, justificativa, questões de pesquisa e objetivos.

1.1 Contextualização

A economia brasileira se encontra formalmente em recessão desde o segundo trimestre de 2014 (FILHO, 2017). Em períodos assim observa-se que as empresas buscam formas de reduzir desperdícios, aumentar eficiência e eficácia operacional, a fim de perdurar nesses tempos sombrios. Uma metodologia que tem sido aplicada por diversas companhias para alcançar esses objetivos é o *Lean*. Ele traz ganhos expressivos e permanentes em redução de custos, produtividade, qualidade e atendimento a clientes (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2017).

A Metodologia *Lean* é uma filosofia de gestão inspirada em práticas do Sistema Toyota de Produção, podendo ser definida como uma maneira de pensar que permite fazer mais com menos. A Metodologia *Lean* não deve ser encarada como um programa ou ferramenta, e sim, uma mentalidade, uma filosofia operacional, um sistema de negócio orientado ao cliente. Por meio dela modifica-se a forma de especificar valor; possibilitando alinhar, na melhor sequência, as ações que criam valor; cumprindo-as sem interrupção e realizando-as de forma cada vez mais eficiente (LIKER e HOSEUS, 2009). Junto a esse pensamento ela traz ferramentas e metodologias para melhorar o ambiente de trabalho, facilitar o entendimento do processo, estabilizar a linha de produção, identificar os erros e determinar sua causa, gerar soluções como também, traçar planos para melhoria e roteiros para sua implementação.

Desta forma, a empresa aqui estudada, doravante chamada de Nicola, apresentou no primeiro trimestre de 2016 uma queda na receita líquida consolidada de 34,8% em relação ao mesmo período de 2015. Isto foi resultado de uma retração de 45% da produção nacional no mesmo período. Para superar essa dificuldade a empresa está atuando em três forças-tarefas para acelerar as atividades críticas. As quais são: fortalecimento da atuação nos mercados de exportação e ampliação do portfólio de clientes, medidas para redução de despesas e custos indiretos, e do aumento da eficiência operacional através dos conceitos *Lean*, além da melhoria do capital de giro pela redução de estoques.

1.2 Questão de pesquisa

Este estudo procura responder a seguinte questão de pesquisa:

- As etapas de implantação da metodologia *Lean* são efetivas na indústria de encarrodadoras, em sua totalidade?

1.3 Objetivo

Este estudo tem como objetivo:

- Descrever as etapas de implantação da metodologia *Lean* na empresa Nicola e compará-las aos passos sugeridos no referencial bibliográfico.

1.4 Objetivo específico

Espera-se atingir objetivo do presente trabalho por meio do alcance dos seguintes objetivos específicos:

- a) descrever as etapas macros do processo de implantação da Metodologia *Lean*;
- b) apresentar um evento micro (*kaizen*) da implantação da Metodologia; e
- c) propor melhorias para o processo de implantação da Metodologia *Lean*.

1.5 Justificativa

A conjuntura econômica em que a Empresa Nicola está inserida tem passado por tempos difíceis. Para se reerguer, ela decidiu aumentar sua participação no mercado externo. Entretanto, em um mercado globalizado, a exigência sobre as empresas para desenvolver produtos com ciclo de vida que atendam com precisão as necessidades dos clientes, de forma menos custosa e com padrões de qualidade cada vez mais elevados e prazos cada vez menores, são cada vez maiores.

Para tanto, a organização procurou por novas metodologias e técnicas, com o objetivo de ir ao encontro da satisfação dos seus clientes e, simultaneamente, pretendendo maximizar os seus proveitos, através do aumento da produtividade e da eficiência de processos. Tornando-se, deste modo, mais competitiva na sua esfera de negócio. Uma metodologia que tem sido

promissora e já é bastante conhecida é o *Lean Manufacturing*¹. Por meio dela se deseja reduzir/eliminar desperdícios, aumentar a qualidade dos produtos e diminuir o *lead time*².

Academicamente este trabalho contribui para o acervo que auxilia acadêmicos e profissionais no processo de implantação da Metodologia *Lean* em empresas brasileiras pois, tem o intuito de descrever o processo de implantação da Metodologia *Lean na Empresa Nicola*. Esse processo se faz relevante devido à relevância no setor em que atua, que segundo o *Boston Consulting Group* permanece como uma das cem empresas líderes globais desde de 2008, a qual foi eleita por sua destacada e crescente atuação internacional, com a ampliação de seus negócios em diferentes regiões, tanto por intermédio das exportações quanto nas doze operações que possui em dez diferentes países.

1.6 A Empresa Nicola

A empresa teve seu início há mais de sessenta anos no sul brasileiro e está no ramo de encarroçadora de ônibus. Hoje é a maior fabricante de ônibus da América Latina e uma das maiores do mundo. No Brasil é responsável por aproximadamente metade da produção, conforme a FABUS (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ÔNIBUS, 2017). Possui mais de doze fábricas espalhadas pelos cinco continentes e seus ônibus estão presentes em mais de cem países.

A planta analisada foi inaugurada em 1981 e conta com área total de 471.000 m² sendo 88.000 m² de área construída, com capacidade instalada média de retirada da linha de produção de trinta veículos por dia. A operação conta com três famílias de produtos sendo: rodoviários, intermunicipais e urbanos.

Estes por sua vez dividem-se em oito modelos de rodoviários, quatro de intermunicipais e oito urbanos, totalizando vinte modelos básicos que sofrem alterações de acordo com o fabricante e modelo do chassi sobre o qual serão montados, podendo ser: Scania, Mercedes Benz, Volvo, Agrale ou Volkswagen. São possíveis ainda inúmeras personalizações escolhidas pelo cliente – como tipos de poltrona e disposição, bar, geladeira, iluminação, sistema de entretenimento, tapetes, cortinas dentre outros e personalizações mais abrangentes como “ônibus casa”, tornando o processo de planejamento e produção extremamente complexos. Devido à grande complexidade de informações necessárias para contemplar a fábrica inteira, preferiu-se tratar

¹ *Lean Manufacturing* = Manufatura Enxuta

² *Lead time* = tempo de espera

apenas das linhas de montagem, ficando fora as áreas de fabricações. A linha de montagem apresenta leiaute em linha e pode ser dividida em cinco áreas:

- i. recebimento e preparação do chassi;
- ii. montagem do casulo e acoplamento deste ao chassi (quando for o caso);
- iii. pintura;
- iv. montagem dos acabamentos; e
- v. vistoria final

No recebimento do chassi os itens do pedido do cliente são verificados e o chassi é preparado para entrar na fábrica. Isto é, itens que necessitam de proteção são separados ou protegidos, modificações necessárias no chassi para acoplar a carroceria ou quaisquer outras alterações que se façam necessárias como reforços, alongamentos ou cortes são realizados. Após a preparação, o chassi vai para a área da montagem.

A montagem é responsável por montar a estrutura do carro, o esqueleto e a parte externa. A área ii conta com três linhas de montagem:

- linha A: responsável pela produção de carros rodoviários maiores;
- linha B: responsável pela produção de carros rodoviários menores; e
- linha C: responsável pela produção de carros urbanos.

As linhas de montagem são divididas em células/postos em que cada uma tem suas atividades definidas e organizadas de forma subsequente. A primeira célula recebe os tubos e estruturas e os monta na forma do modelo, sendo dividido em cinco partes separadas: dianteira, traseira, lateral direita, lateral esquerda e teto. Após as cinco partes estarem prontas elas são unidas formando a estrutura do carro.

Posteriormente são montadas as partes de acabamento externas, acoplado o casulo ao chassi, montagem portinholas, são instalados chicotes elétricos e demais itens que se encontram em locais de difícil acesso. Nesse ponto veículo não conta com nada em seu interior, a não ser o piso, e o exterior com alguns acabamentos faltando como faróis, luzes de alerta, vidros dentre outros. Entretanto, o produto já passou por diversas avaliações de qualidade para verificar a montagem dos componentes, teste de fumaça para verificar se há vazamento para a cabine, verificar se as dimensões das peças estão corretas, verificação visual da qualidade da solda entre as peças dentre outros.

Após terminado essa etapa o veículo é encaminhado para a pintura, área iii. Esta etapa, consegue processar até vinte e dois carros ao mesmo tempo sendo o tempo necessário condicionado a complexidade do projeto de pintura e/ou adesivagem. Após finalizado o processo o

carro é inspecionado e encaminhado para o *buffer* ou para a área iv, dependendo da programação diária da linha de produção.

A área iv é a responsável pela montagem de todos os detalhes internos do carro. Ela conta com quatro linhas de montagem:

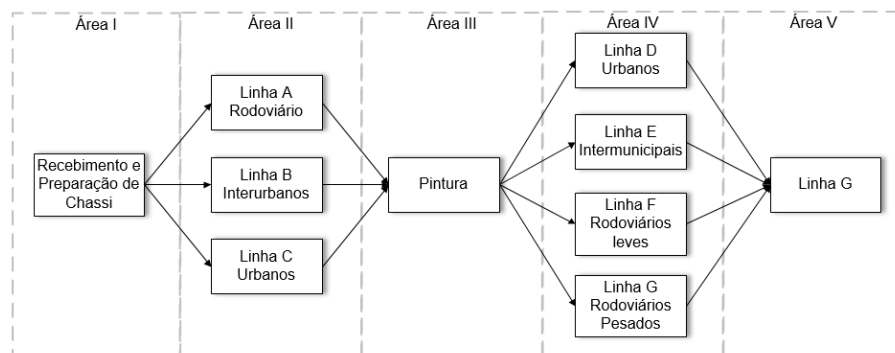
- linha D: urbano
- linha E: intermunicipal
- linha F: rodoviário
- linha G: rodoviário pesado

Todavia, as linhas são flexíveis podendo a linha receber um produto mais leve que sua base. Por exemplo, a linha G está apta a receber qualquer um dos outros produtos, enquanto que a linha F está apta a receber além do rodoviário o intermunicipal e o urbano e assim por diante. Nela são montados poltronas, porta pacotes, poltrona de motorista, geladeira, luzes internas, calefação, painel, vidros, faróis, dentre outros itens. Chegando ao final, no portal da qualidade, é feita uma vistoria completa do carro antes dele ir para os testes finais de circulação, teste de infiltração de água e fumaça.

Após a aprovação em todos os testes ele é liberado para a área v. Esta área é responsável pela verificação final tanto da carroceria, realizada pela empresa Nicola, quanto do chassi, realizada pela fabricante do chassi. Nesta etapa, são analisados itens referentes ao chassi do veículo e outros sistemas integrados vindos da fabricante, instrumentos do painel, dentre outros.

Para melhor compreensão, a Figura 1 apresenta um diagrama das linhas de produção, supracitadas, existentes na empresa Nicola.

Figura 1 – Linha de montagem da Empresa Nicola



Fonte: Autor (2017)

Com o objetivo de manter o *mix* fixo de produção, o departamento de *marketing* e vendas vem trabalhando de forma extensiva para manter uma quantidade de pedidos alta.

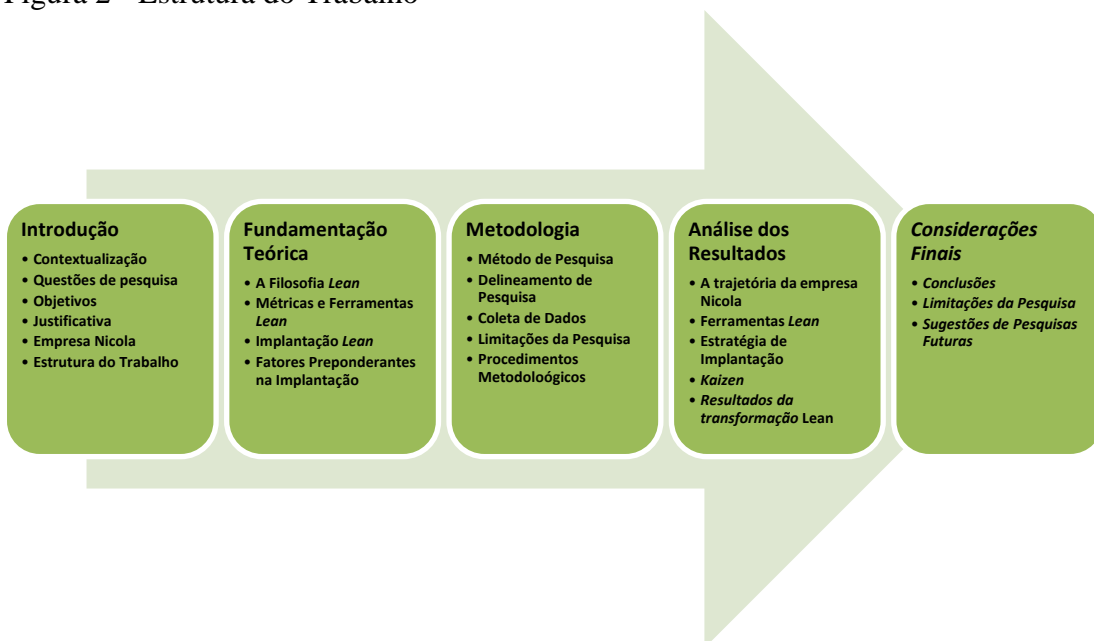
Atualmente, a empresa tem a meta de retirar da linha de produção dezoito carros por dia, capacidade máxima com o número de colaboradores presentes. Entretanto, as instalações na fábrica possibilitam a retirada de até trinta carros por dia. Dessa forma, configura-se como capacidade de trabalho ociosa. Tal objetivo tem sido alcançado através do balanceamento do mix de produtos, que alterna em cada linha carros leves e pesados, isto é, com mais ou menos personalizações. Para recuperar atrasos, decorrentes de motivos diversos, a empresa faz uso dos sábados e horas-extras.

Visando a redução do trabalho fora do expediente, a empresa vem implementando a Metodologia *Lean*. A relação da empresa com esta filosofia já vem de longo prazo. Em 1986 ocorreram as primeiras iniciativas da transformação *Lean* passando por duas revitalizações, 2008 e 2015. Cabe ressaltar que, apesar de descrever brevemente o processo evolutivo da Empresa na jornada, este trabalho está focado na segunda revitalização, iniciada em 2015.

1.7 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta uma contextualização geral. O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica. Posteriormente é apresentado a metodologia aplicada no trabalho seguido da análise dos resultados e, por fim, considerações finais, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Estrutura do Trabalho



2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No presente capítulo serão abordados os conceitos referentes *Lean Manufacturing*, seu processo de implantação e os fatores preponderantes para o sucesso dessa. Também será apresentado a Empresa Nicola, de forma geral.

2.1 A filosofia *Lean*

O *Toyota Production System* (TPS) mais tarde chamado de *Lean Manufacturing* teve sua origem no Japão na província de Aichi, no pós-Segunda Guerra Mundial. Seus idealizadores foram Sakichi Toyoda, fundador do Grupo Toyoda em 1902; Kichiro Toyoda, filho de Sakichi, quem iniciou as operações de manufaturas de automóveis do grupo entre 1936 e 1950; Eiji Toyoda, sucessor de Kichiro; e Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota Motors (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2017).

O termo *Lean* foi utilizado pela primeira vez em 1988 por John Krafcik em seu artigo “*Trinmph of the lean productin system*”³, escrito com base em sua tese de *Master in Business Administration* (MBA) apresentado na *Sloan School of Management* do *Massachusetts Institute of Tecnology* (MIT) (CARNEIRO, 2013). O termo reaparece em outra grande publicação feita por Womack, Jones e Roos, em 1990, no livro *The Machine that Changed the World*⁴, tratando de um abrangente estudo sobre a indústria automobilística mundial. Nesse trabalho, ficaram evidentes as vantagens do desempenho do Sistema Toyota de Produção (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2017).

Esse modelo nasceu em um ambiente austero, em uma combinação única da cultura japonesa, da cultura específica das antigas comunidades agrícolas da província de Aichi, da liderança da família Toyoda, da influência de especialistas americanos e da evolução específica do grupo Toyota (LIKER e HOSEUS, 2009).

Devido a esse caráter único de nascimento seu processo de globalização ocorreu com grandes ressalvas para levar sua cultura para as novas fábricas em outros continentes. Uma dessas foi o lançamento do documento *The Toyota Way*⁵ em 2001 pela Toyota em que

³ Triunfo do sistema de produção enxuta

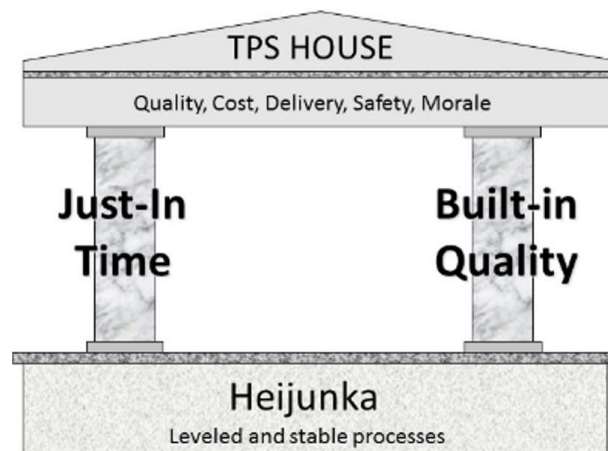
⁴ A Máquina que Mudou o Mundo

⁵ O Modo Toyota

apresenta as bases de sua cultura, resumindo os princípios administrativos em um modelo chamado Casa do Sistema de Produção Toyota (LIKER, 2015).

A Figura 3 apresenta o modelo Toyota em sua forma mais simples, mas sem perder o seu poder. Ela tem como base a estabilidade do nível de produção e dois pilares, *Just-In-Time* e *Built-In-Quality*⁶ que sustentam o desempenho exemplar, com alta qualidade, baixos custos, eficácia, segurança e proteção aos trabalhadores. O *Just-in-Time* dá uma visão de fluxo de valor direto para o cliente, sem interrupção. Possibilitando atender à necessidade crescente dos clientes de produtos e serviços personalizados sob demanda. *Built-in Quality* segue o princípio de fazer direito na primeira vez para evitar retrabalho. Esses dois pilares sustentam a busca e realização do trabalho com qualidade, baixo custo, no prazo correto, com segurança e ética. A fundação da casa sugere que é impossível implementar e executar cada passo corretamente da TPS, quando há caos e instabilidade de demanda. Então, é necessário nivelar o fluxo de trabalho para torná-lo estável e consistente (LIKER, 2015).

Figura 3 – Casa TPS



Fonte: Liker (2015)

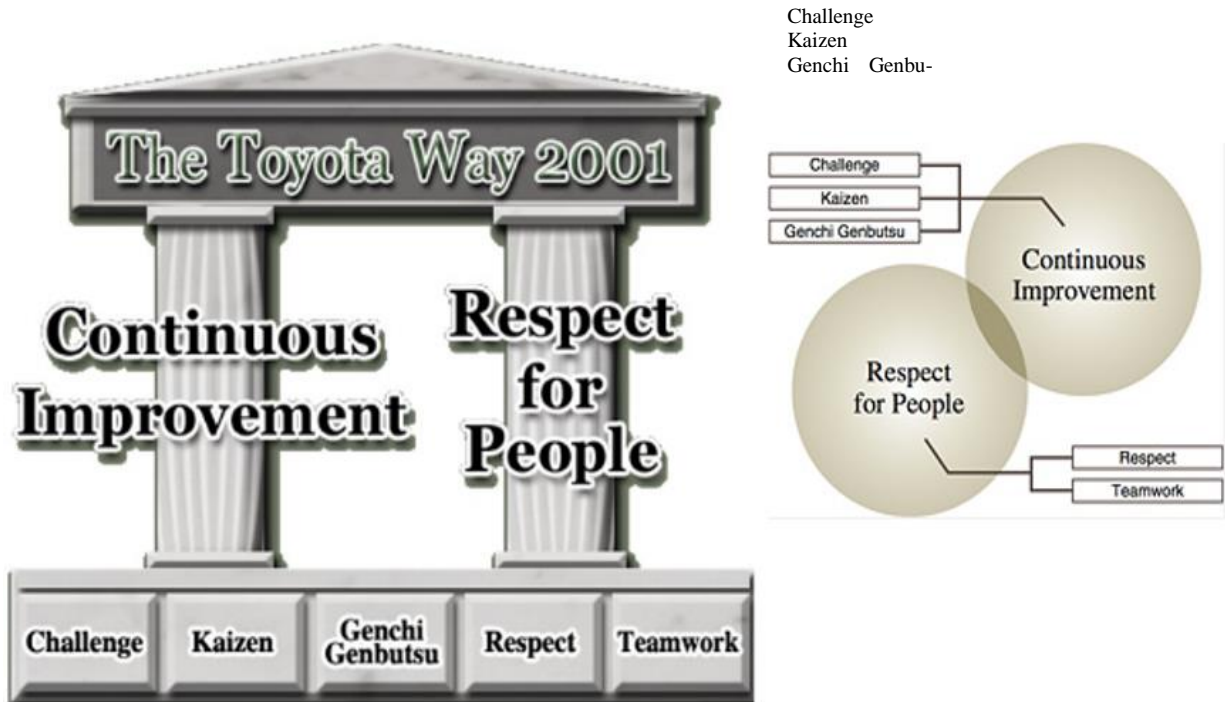
Entretanto, falta nesta Figura 3 as pessoas que estão construindo e reconstruindo a casa para se adaptarem a um ambiente dinâmico ao qual a empresa está inserida. Várias empresas falharam na implantação do *Lean* devido a se concentrarem principalmente nas ferramentas *Just-in-Time* e *Built-in Quality* tratando o TPS apenas como uma implementação de ferramentas (LIKER, 2015).

Liker (2015) explica que o Toyota Way 2001, Figura 4, foi introduzido para fornecer uma imagem mais holística e centrada no ser humano. Nele percebe-se que o respeito pelas

⁶ Construir com Qualidade

peças e a melhoria contínua são a frente e o centro do modelo. Este se aplica a qualquer organização de pessoas tentando melhorar continuamente em um ambiente enérgico de constantes mudanças, sendo uma imagem dinâmica, em que mostra que as pessoas devem se unir para lutar pela excelência.

Figura 4 – Modelo Casa do TPS



Fonte: Adaptado Toyota 2017 e Liker (2015)

Os valores fundamentais do modelo:

- *Challenge* ou desafio: exija máximo desempenho e desenvolva todos os colaboradores da empresa para alcançar criativamente o objetivo;
- *Kaizen*: metodologia sistemática para geração de soluções de problemas que estão sempre surgindo;
- *Genchi Genbutsu*: os colaboradores devem aprender na prática, isto é, observar para entender a situação real;
- *Respect*⁷: as pessoas são o único recurso de valorização da empresa; e
- *Teamwork*⁸: indivíduos altamente desenvolvidos que trabalham em direção a uma meta comum;

⁷ Respeito

⁸ Trabalho em equipe

Os conceitos enxutos refletidos no TPS,

Figura 3, compõe parte do *Kaizen*, como visto abaixo na Figura 5. Pode-se observar que um dos três elementos do *Kaizen* é *Building Lean Systems & Structure*⁹. Isso inclui o que se pensa como o TPS, como *Just-in-Time*, *Built-in-Quality*, e eliminando desperdício, desnível e superprodução.

Figura 5 – *The Toyota Way, Kaizen*



Fonte: Liker (2015)

O motivo para a Toyota apresentar os sistemas enxutos como um subitem dos alicerces do TPS é que eles são poderosos, mas limitados. Somente através das pessoas é que são realizados os trabalhos, que é construído a melhoria contínua. Dessa forma, deve-se entender que a essência do Caminho Toyota não são as ferramentas, mas as pessoas trabalhando criativamente para alcançar os desafios necessários para sobreviver em um mundo que está em constantes transformações e de alta competitividade. Eliminar o desperdício sozinho através de sistemas

⁹ Construir Sistemas e Estrutura Enxuta

enxutos nunca levará à inovação necessária para se manter competitiva e saudável. O respeito pelas pessoas e a melhoria contínua são o que impulsiona a Toyota para a frente (LIKER, 2015)

Também foram lançados no documento *The Toyota Way* quatorze princípios subdivididos em quatro áreas. Esses são afirmações sobre crenças e valores relacionados à cultura Toyota que estão agrupados em suas áreas correlatas: Filosofia, Processos, Funcionários e Solução de Problemas. A Filosofia, está relacionada ao propósito da Toyota e o motivo de sua existência. O Processos é aquilo que a Toyota acredita que leva à excelência operacional, a eliminação de desperdícios e perdas constantes. A área seguinte é a responsável por impulsionar a empresa, os Funcionários e a cultura que ensina sobre como agir e o que pensar e sentir para trabalhar em equipe em prol de um objetivo comum. Por fim, tem-se a Solução de Problemas que é o modo como os funcionários da Toyota concentram seus esforços para melhorar de forma contínua. (LIKER e HOSEUS, 2009). Quatorze princípios do *The Toyota Way*:

Filosofia de longo Prazo	1º) basear as decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento das metas financeiras de curto prazo;
Processos enxutos: O processo certo produzirá os resultados certos	2º) criar um fluxo de processo contínuo para trazer os problemas à tona; 3º) usar sistemas puxados para evitar a superprodução; 4º) nivelar a carga de trabalho (<i>heijunka</i>) – trabalhar como a tartaruga, não como a lebre; 5º) construir uma cultura de parar e resolver os problemas, obtendo a qualidade logo na primeira tentativa; 6º) tarefas padronizadas são a base para melhoria contínua e a capacitação dos funcionários; 7º) usar controle visual para que nenhum problema fique oculto; 8º) usar somente tecnologia confiável e completamente testada que atenda aos funcionários e processos;
Valorização da organização por meio do	9º) desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, que vivam a filosofia e a ensinem aos outros;

desenvolvimento de seus funcionários e parceiros	10º) desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa;
	11º) respeitar a sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando-os e ajudando-os a melhorar;
	12º) ver por si mesmo para compreender totalmente a situação
A solução contém a raiz dos problemas	(<i>Genchi Gebutsu</i>);
conduz à aprendizagem organizacional	13º) tomar decisões lentamente por consenso considerando completamente todas as opções; implementá-las com rapidez;
	14º) tornar-se uma organização de aprendizagem por meio da reflexão incansável (<i>hansei</i>) e da melhoria contínua (<i>Kaizen</i>).

Pinto (2015), corrobora com Liker e Houses (2009) sobre os princípios norteadores para se aplicar a Metodologia *Lean*: conhecer o cliente, definir o valor, analisar a cadeia de valor, otimizar os fluxos, aplicar a lógica de estoques, procurar a perfeição e inovar sempre.

Dessa forma, *Lean Thinking*, ou Pensamento Enxuto (PE), é a busca por fazer cada vez mais com cada vez menos, isto é, menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo, menos movimentação; eliminando do sistema produtivo o máximo de atividades que não agregam valor (FILHO, DA SILVA e MACHADO, 2015). Atividades que agregam valor podem ser entendidas como os momentos em que a peça é transformada fisicamente naquilo que o consumidor quer (LIKER e HOSEUS, 2009).

Ao eliminar etapas que não agregam valor ao produto há um ganho considerável para a companhia. Todavia, é impossível que uma atividade produtiva conte somente com tarefas que agregam valor. Etapas como compras, controles de estoque e outras ações que não impactam diretamente no produto final, isto é, não transformam diretamente a matéria prima no produto final, mas que são fundamentais para o correto fluxo de valor da empresa também fazem parte do processo produtivo (CARNEIRO 2013)

Pinto (2015), alerta ainda que o desperdício poderá ser visível, invisível (subutilização da capacidade do pessoal na melhoria dos processos), necessário (controle de quantidade de materiais e peças mantido em estoque) ou puro desperdício.

Carneiro (2013) sugere que a eficácia do modelo Toyota reside no paradoxo de que a rigidez aplicada às atividades, conexões e fluxos de produção, através de procedimentos escritos, é o fator central que torna possível a flexibilidade e criatividade dos processos. Acrescenta ainda quatro regras básicas que estão subjacentes ao TPS que conduzem a formação, operação

e melhoria de cada um dos processos, bem como suas etapas, conexões e percursos para todos os produtos e serviços:

- a) todo o trabalho deve estar detalhadamente especificado, no que diz respeito ao seu conteúdo, sequência, tempos e resultados;
- b) toda e qualquer ligação cliente-fornecedores tem de ser direta, proporcionando que as perguntas e respostas sejam do tipo sim ou não;
- c) as etapas e os percursos de todos os produtos e serviços tem de ser simples e diretos;
e
- d) toda e qualquer melhoria passível de ser introduzida nos processos tem de ser realizada de acordo com um método científico, sob orientação de um “*sensei*”, do topo ao nível mais baixo possível dentro da organização.

Osono et al (2008) indicam seis tendências contraditórias na Toyota que ajudam a esclarecer os mistérios e a peculiaridade do seu sucesso:

- mover-se passo a passo e também através de grandes saltos – cada passo deve ser dado de forma firme visando objetivos específicos que cumpridos atingem um alvo maior, grande salto, que está de acordo com a estratégia de longo prazo;
- cultivar a frugalidade e gastar importâncias imensas – procurar fazer mais com menos, todavia, sem deixar de investir nos colaboradores através de treinamentos, *workshops*, em equipamentos e o que mais for necessário;
- operar com eficiência e de modo supérfluo – buscar sempre a máxima eficiência mas permitir o tempo de adaptação, aprendizado e crescimento dos colaboradores e processos;
- cultivar a estabilidade e um estado mental paranoico – apesar do seu constante crescimento e sólida posição no mercado é disseminando na indústria que tempos difíceis estão por vir e que é preciso melhorar sempre (o estado atual nunca é bom o bastante, para ficar para trás basta apenas andar mais devagar);
- respeitar a hierarquia burocrática e dar liberdade para discordar – a hierarquia deve ser respeitada, todavia, não deve ser seguida cegamente. Atos de discordar dos chefes, dar más notícias debater processos são comportamentos admissíveis na Toyota;
e
- manter uma comunicação simplificada e complexa – a comunicação deve ser de fácil entendimento, todavia, sem perder seu poder informacional. Uma prática comum é a utilização de papel A3 com o formato simplificado para apresentações, com

subtítulo para informações de fundo e proposições claras e objetivas. Esses são afixados nas paredes à vista de todos, prática conhecida como *mieruka*, com o objetivo de ampliar a comunicação por toda a empresa.

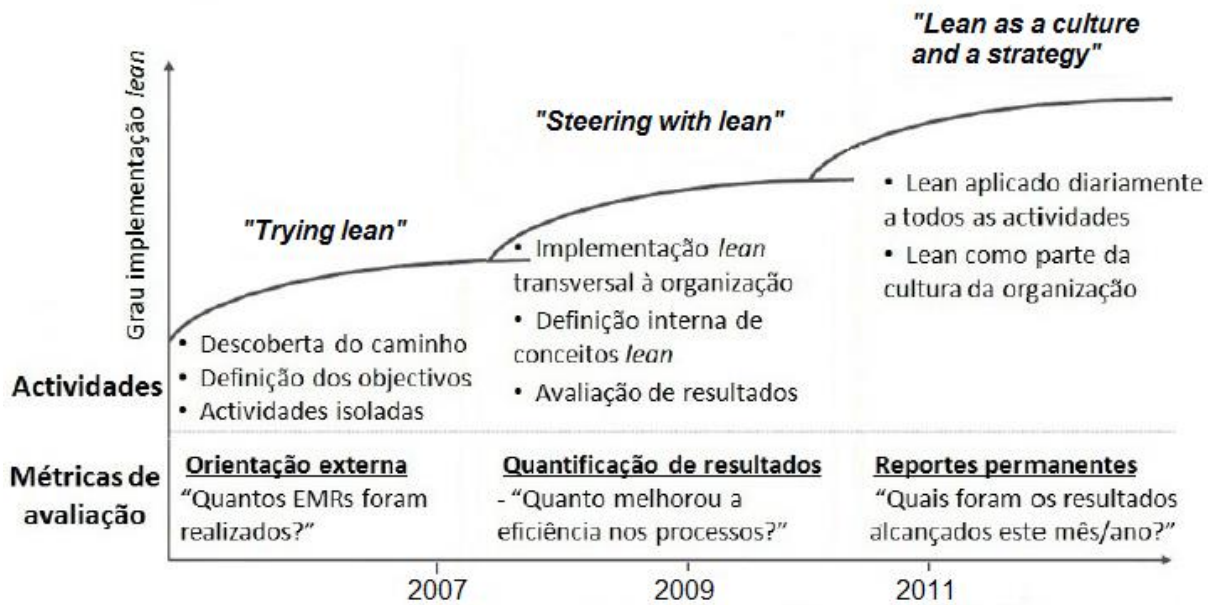
Levitt (2008 apud Pinto 2015) descreve quatro dimensões do pensamento *Lean*:

1. práticas – pensar *lean* é incorporar um conjunto de práticas e atitudes que visam a eliminação de atividades que geram desperdícios;
2. atitude – atitude de pro atividade, acreditando que sempre é possível fazer melhor;
3. tecnologia – estar em constante atualização, buscando sempre novas formas para melhorar o controle reduzindo custos; e
4. duração – os ganhos mais significativos da aplicação *lean*, não aparecem de imediato.

Todavia esse processo de transformação é lento e gradual. Carneiro (2013) relata que *Lufthansa Aviation Group* (LHT¹⁰), em seu processo de enxugamento passou por três fases de transformação *Lean*, como de fato ocorre com a maioria das empresas. Muitas organizações alcançam resultados positivos após o primeiro ano. Todavia, só alcançam o *Lean* como Cultura e Estratégia após alguns anos. A Figura 6 apresenta graficamente o processo de amadurecimento da empresa no *Lean* vivenciado pela LHT.

Figura 6 – Grau de implantação *Lean versus* tempo decorrido

¹⁰ A LHT é uma empresa alemã de atuação global com 540 subsidiárias que no ano de 2015 ocupou a posição de líder de mercado nos setores de transporte de passageiros, logística de manutenção, reparos e operações (MRO) e outros negócios do setor. Em 2013 transportou mais de 104,5 milhões de passageiros, ocupando a nona posição das maiores companhias aéreas do mundo.



Fonte: Carneiro (2013) apud Bjor (2008)

Na primeira fase ocorrem atividades isoladas, é definido qual o objetivo do programa e há descoberta do o que é ser *lean*. Nesta fase é sugerido como métrica de avaliação quantos eventos de melhoria rápida foram realizados. A segunda fase, a organização já entende o que é o *lean* e sua implantação começa a se espalhar transversalmente dentro da organização. Os resultados começam a se avolumar e a métrica de avaliação passa a ser quão mais eficiente a empresa se tornou. Por fim, na última etapa pode-se observar o Pensamento Enxuto (PE) como cultura e como estratégia da companhia. Nessa fase a empresa está buscando constantemente melhorar seus resultados e produz relatórios de divulgação para que todos da companhia percebam quais foram os resultados alcançados.

2.2 Métricas e Ferramentas *Lean*

O processo de implantação do *Lean* deve ser administrado com métricas, caso contrário, não poderá ser acompanhado. Pinto (2015) afirma que os indicadores ajudam na tomada de decisões de gestão, permitindo que elas sejam baseadas em fatos e não em opiniões; possibilita fazer comparações de atividades entre diferentes anos, permite avaliar os benefícios de uma política de cultura *Lean*; ajuda na preparação do orçamento, identificar problemas e oportunidades de melhoria. Todavia, os indicadores necessitam seguir alguns aspectos para terem relevância para o processo:

- utilidade: devem ser adequados e necessários ao processo de gestão e controle;

- clareza: devem ser fáceis de entender;
- fidelidade: devem reproduzir com fidelidade e rigor a situação que se pretende controlar;
- sensibilidade; devem reagir com velocidade à variação do contexto;
- unicidade: para cada situação deve haver um único indicador;
- hierarquização: cada responsável, em cada nível, deve ter indicadores apenas de suas respectivas áreas; e
- complementaridade: os indicadores devem se complementar permitindo uma visão geral das atividades da empresa.

Os indicadores devem ser analisados de forma temporal e sistematicamente, observando a sua evolução e os impactos que o *lean* e outras políticas tem gerado sobre eles. Caso apareçam indícios que as metas não serão atingidas a trajetória deve, o mais rápido possível, ser corrigida para seja atingida a meta estabelecida (PINTO 2015)

A seguir são apresentadas algumas ferramentas do PE sugeridas por Pinto (2015), Carneiro (2013), Pires, Stringari, *et al* (2012) e Fraga (2014):

- mapa de fluxo de valor VSM (*Value Stream Mapping*): visa identificar os processos que são realmente necessários para fazer com que a matéria-prima se transforme em um produto final a ser entregue aos clientes;
- método científico: resolução de problemas seguindo seis passos, observação do fenômeno/problema, formulação do problema, criação de hipóteses e teste de hipótese; análise de resultados e estabelecimento de uma tese, criação de uma teoria;
- ciclo PDCA: metodologia utilizada para facilitar a implementação de soluções através de quatro etapas: planejar, fazer, controlar e avaliar;
- padronização e formalização das atividades: independente de quem realize a atividade ela deverá ser realizada da mesma forma, diminuindo a variabilidade do processo dando estabilidade para o processo;
- cinco porquês (5W): uma das ferramentas da melhoria contínua aplicada para descobrir a causa raiz do problema;
- gestão visual: tornar os controles mais visíveis, lógicos e intuitivos, possibilitando respostas mais rápidas e assertivas;
- matriz de competências: caracterização dos recursos humanos que ajuda a identificar as competências presentes e as lacunas que necessitam ser corrigidas;

- 5+1S: é um conjunto de práticas que procuram melhorar o local de trabalho, reduzir desperdício e melhorar o desempenho das pessoas e dos processos por meio da eliminação de itens desnecessários (*seiri*), definição de locais para cada item (*seiton*), definir uma norma de limpeza para cada zona de trabalho (*seiso*), definir uma norma de organização e limpeza para o posto de trabalho (*seiketsu*), buscar a autodisciplina fazendo sempre certo na primeira vez e cumprindo os princípios anteriores de organização, sistematização e limpeza (*shitsuke*) e realizar todas as atividades com segurança (sexto s);
- diagrama de causa e efeito (*Ishikawa*): ajuda a examinar as possíveis relações de causa e efeito segmentando-os em seis áreas (medição, pessoas, máquinas, ambiente, materiais e processos);
- folhas de verificação (*check sheet*): são folhas de registro de ocorrências que permitem analisar a recorrência de eventos;
- princípio de Pareto (80/20): princípio que diz que oitenta por cento das consequências advêm de vinte por cento das causas, possibilitando encontrar quais são essas para atacá-las, alcançando maiores benefício;
- gráficos de tendência (*run chart*): permite acompanhar a evolução de um processo e identificar possíveis alterações ao longo do tempo;
- *Poka-Yoke (idiot-proofing)*: sistemas que auxiliam a identificação e prevenção de erros ou defeitos no processo;
- *brainstorming*: técnica de dinâmica de grupo que possibilita acumular um volume considerável de ideias para resolver problemas ou melhorar processos;
- sistema puxado: os fluxos de trabalho só devem ser iniciados na presença de um pedido, isto é, realizar as atividades na quantidade certa e no momento certo;
- 5W2H: grupo de perguntas sistematizadas orientadas para resolução de problemas sendo quem?, onde?, o quê?, quando?, porquê?, como? e quando?;
- *Rapid Improvement Events*¹¹(RIE), *kaizen burst* ou *kaizen* pontual: eventos de curta duração focados em oportunidades de melhoria para um determinado processo ou atividade gerando resultados rápidos (alguns dias) e significativos, criando confiança entusiasmo e satisfação entre os participantes mostrando que os resultados podem surgir. A realização dele dá folego para acreditar e apostar no *Lean Thinking*, que

¹¹ Evento Rápido de Melhoria

necessita de um prazo maior. São organizados em três partes, o planejamento, a execução e a avaliação de resultados. Esse evento não se enquadra na perspectiva da melhoria contínua por ser uma ação pontual;

- método A3 para a resolução de problemas: A3 refere à folha de tamanho 297x420mm sendo adequada para registrar e reportar informações entre colegas da mesma equipe e os elementos da gestão podendo ser, posteriormente, dobrada e arquivada. Normalmente possui os seguintes campos: tema ou assunto (colocado no topo e declarando o problema ou desafio); caracterização do problema e definição dos motivos do projeto assim como o estado atual; afirmação do estado pretendido, futuro, demonstrando a amplitude e o âmbito do projeto; procedimento ou abordagem do problema assistido pelo ciclo PDCA ou método científico; análise sistemática do problema através das ferramentas como diagrama de *Ishikawa* ou 5W; solução proposta com a utilização da ferramenta 5W2H; ilustrações gráficas para rápida informação e percepção do que se pretende; data e unidade responsável. O papel A3 pode ser substituído por um arquivo digital no qual é construído conjuntamente projetando-o sobre a parede para que todos possam acompanhar sua construção através de um *brainstorming*. Todavia é indicado o uso do papel para que seja realizado no campo possibilitando a fácil visualização do problema e da situação esperada;
- TOPS/8D resolução de problemas em equipe e as oito disciplinas: esse processo consiste numa sequência de fases que deverão ser seguidas a partir do momento em que o problema se torne evidente, possui o objetivo de resolvê-lo de forma consistente e rápida. As oito disciplinas são:
 1. criar uma equipe e trabalhar com ela: formar um pequeno grupo de pessoas com o conhecimento sobre o processo, dar tempo, responsabilidade e conhecimento técnico de resolução de problemas e de implementação de ações corretivas. O grupo necessita ter um líder e facilitador e deve sempre trabalhar em equipe;
 2. descrever o problema: descrever o problema em termos quantificáveis tendo como balizadores as perguntas “o quê?”, “onde?”, “quando?”, “qual a importância?” etc.;
 3. implementar e verificar as ações intermediárias de contenção: definir e implementar ações de contenção para que o cliente externo ou interno não sofra com este, até que a solução definitiva seja formulada e implementada;

4. definir e verificar a causa-raiz: identificar todas as possíveis causas. Isolar e confrontar as possíveis causas-raízes com a descrição do problema e dados existentes;
 5. escolher e verificar as ações corretivas permanentes: confirmar quantitativamente através de testes e ensaios, que as ações corretivas selecionadas vão resolver o problema e não vão causar quaisquer efeitos secundários indesejáveis;
 6. implementar as ações corretivas permanentes: definir e planejar a implementação das ações corretivas permanentes selecionadas e definir sistemas de controle, de maneira a assegurar que a causa-raiz foi eliminada. Monitorar os efeitos de longo prazo e, se necessário, implementar ações corretivas;
 7. prevenir a recorrência: modificar os sistemas, procedimentos e práticas necessárias, de maneira a prevenir a recorrência deste ou de qualquer outro problema similar;
 8. Felicitar a equipe: reconhece publicamente e comemorar o esforço coletivo e os resultados da equipe.
- *Kanban*: cartão, etiqueta ou sinalização destinada ao controle de fluxo de materiais, pessoas e informações que visa garantir a fluidez dos processos e o funcionamento do sistema puxado através da gestão visual;
 - produção celular e pessoas polivalentes: permite realizar diversos processos em pequenas e médias quantidades de forma flexível estimulando o trabalho em equipe e a constante troca de informações;
 - *One Point Lesson* (OPL): ações específicas de curtíssima duração realizadas no *gemba* que objetivam transmitir uma lição ou procedimentos *standard* de trabalho ou SOP (*Standard Operating Procedures* ou Procedimento Operacional Padrão POP). É construído em folhas A4, escritas com uma linguagem acessível e simples; e
 - *After Action Report* (AAR): relatório no formato A3 no qual são registradas as lições aprendidas de cada projeto ou iniciativa do *Lean*. Ele é de extrema importância para o acúmulo de experiência e os saltos nas melhorias sendo ponto de partida para os próximos projetos de melhoria;
 - *Single-Minute Exchange of Die* (SMED): são ações de melhoria que resultam do trabalho em equipe (manutenção e produção) visando, sistematicamente, reduzir

tempos de atividade de mudança/ajuste, com o objetivo de maximizar a utilização dos meios e aumentar a flexibilidade dos processos;

- *Total Production Maintenance* (TPM): é um programa de manutenção voltado para aumentar a produção, motivação e satisfação dos trabalhadores colocando a manutenção como uma atividade nobre e central no processo de produção, visando seis grandes perdas: falhas em equipamentos (falhas naturais, aleatórias ou por negligência), tempo de ajustamento e preparação (setup), redução de velocidade no processo, defeitos no processo (problemas de qualidade), tempos de paragem diversos (por matéria prima, inspeções, controles) e redução do *output* de produção. As atividades de manutenção são planejadas e incorporadas ao processo produtivo e as paragens emergenciais/não programadas tendem a ser eliminadas. O programa é estruturado em oito pilares sendo:
 1. melhorias focalizadas (REI, *kobetsu kaizen*);
 2. manutenção planejada (*keikaku hozen*): garantir a ausência de falhas nas máquinas focando na satisfação do cliente;
 3. manutenção autônoma (*jishu hozen*): comprometimento dos operadores nas atividades básicas de manutenção dos seus equipamentos através da “responsabilização” (*empowerment*) do seu local de trabalho e dos meios disponíveis nele;
 4. gestão inicial do equipamento: incluir no debate, ainda na fase de design, questões associadas à manutenção de sistemas e equipamentos sendo vista de duas perspectivas:
 - de quem desenvolve: propiciando maior manutenibilidade;
 - de quem compra: o equipamento é confiável, robusto, produtivo (menos custos durante o *Life Cycle Cost* (LCC)), possui boa manutenibilidade;
 5. manutenção para a qualidade (*hinshitsu hozen*): procura alcançar um sistema incapaz de produzir defeitos ou erros de qualidade. Para isso são usados métodos *Lean Thinking* como *Poka-Yoka* e *Jidoka*;
 6. office TPM: atacar os problemas administrativos da manutenção como processos de compras, documentação, procedimentos de trabalhos entre outros. Busca eliminar as oito grandes perdas do *back office*: perdas de processamento; perdas (custos) em áreas como compras, contabilidade, marketing; perdas por falha de comunicação; perdas por paragens ou inatividade; perdas

por falta de precisão/exatidão; perdas por falta por avarias nos equipamentos; queixas e reclamações de clientes por falhas nas entregas; custos com entregas urgentes;

7. ambiente e segurança: garante que as melhorias anteriores não vão reduzir a segurança e saúde ocupacional dos colaboradores;
8. formação e treino: o processo contínuo de conhecimento, análise e busca da melhoria da empresa, sendo este pilar aqui representado.

2.3 Implantação do *Lean*

Após descrever o que é *Lean*, quais são suas ferramentas e de que forma pode-se medir sua evolução, passa-se agora para descrição de possíveis etapas de implantação. Há vários modelos de mapas de implementação da metodologia *Lean*. Serão apresentados três modelos. O primeiro é sugerido por Pinto (2015) para a implementação do *Lean*. O segundo é sugerido pelo consultor Subramaniam (2009) da *Akiko Business Consultants*. Por fim o terceiro é o modelo da *VDS Consulting Group* (2015).

Para Pinto (2015), a transformação *Lean* é dividida em quatro fases: planejar, projeto piloto, desdobrar e integrar. No planejamento o processo deve iniciar com a formação da uma equipe de implantação composta por alguns colaboradores, um *team leader* e um facilitador. O tamanho da equipe vai dependendo do tamanho da organização não podendo ser muito grande a ponto de perder eficiência nem muito pequena a ponto de não alcançar todos os pontos da área em que está se iniciando o programa. Posteriormente é analisado a empresa, definindo o estado atual da empresa. Após conhecer as oportunidades de melhoria são definidas os objetivos, as métricas e o plano de comunicação. As ações são calendarizadas determinando quem, como e quando serão realizadas. Por fim é realizada a comunicação para toda a empresa sobre a implantação do *Lean* – o que é, qual o objetivo desta filosofia e o que se espera de cada colaborador, isto é, uma contextualização geral das atividades.

Após a sensibilização dos funcionários deve ser determinado o diagnóstico da situação inicial da área em que está se iniciando. Esta é realizado por meio de um mapeamento do fluxo de valor da empresa, sendo estruturado da seguinte forma:

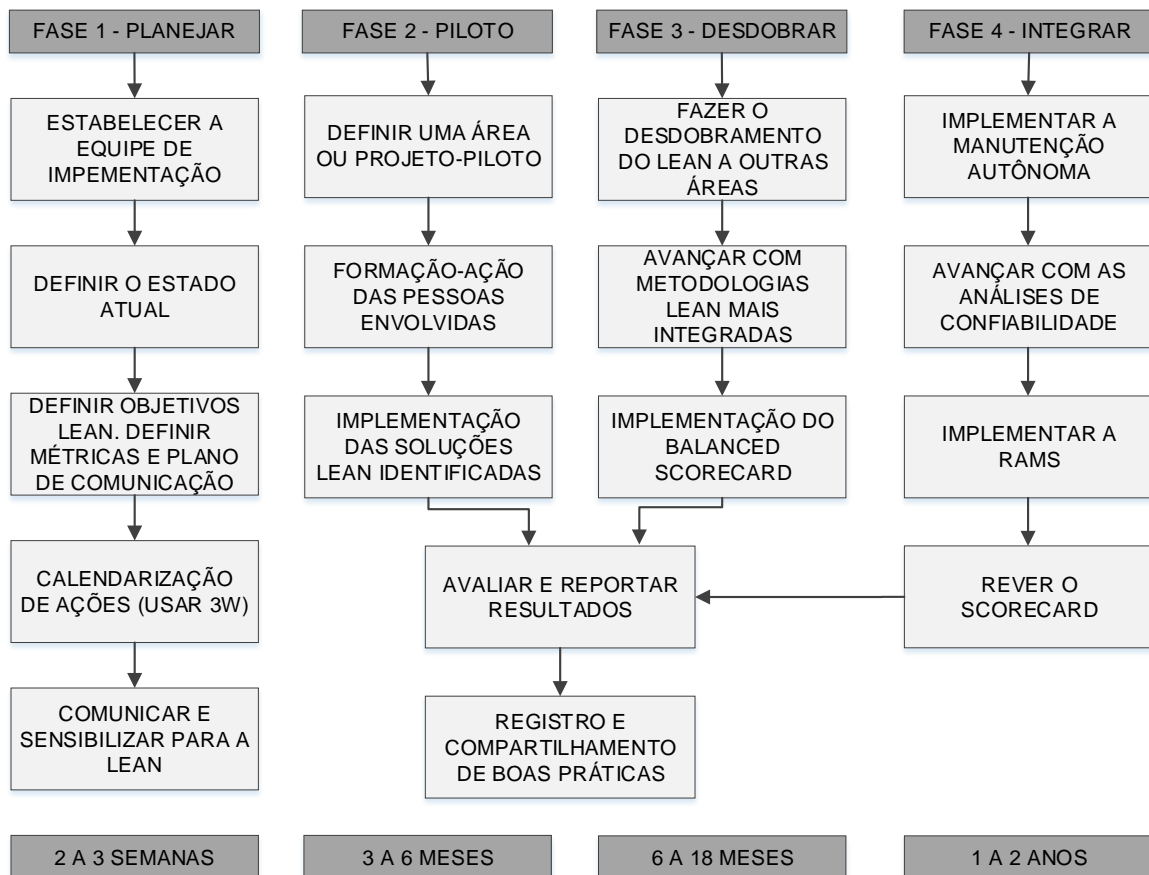
- a) *Value Stream Mapping* (VSM)
 - i. identificar extensão
 - ii. identificar parceiros e clientes da empresa
 - iii. identificar as principais atividades de criação de valor;
- b) aferição dos indicadores-chave de desempenho
- c) registro fotográfica das áreas físicas (gabinetes, armazéns, áreas de operação); e
- d) entrevistas com os colaboradores e clientes-chave

O resultado da auditoria deve ser confrontado com os objetivos do *Lean* definidos pela gerência e as lacunas existentes irão indicar as áreas críticas de intervenção, priorizando as áreas da empresa. A equipe de implementação da metodologia *Lean* deve montar um documento com um plano de atividades para atingir os objetivos.

Na segunda fase tem início a implantação do projeto piloto, área que irá gerar o maior benefício com o menor esforço para a empresa, identificado pelo VSM. Após a sua identificação, é definida a equipe que estará envolvida diretamente com seus processos dessa área. A equipe é treinada durante a realização do evento (aprender fazendo) definido as oportunidades, o estado futuro que se espera. Segue-se para a implementação das soluções identificadas. A cada término de eventos de transformação devem ser realizadas avaliação e reporte dos resultados; e registro e compartilhamento das boas práticas identificadas.

Após o projeto piloto ter alcançado sucesso começa o desdobramento da metodologia para as outras áreas. É importante ressaltar que os processos devem ser pensados sistemicamente, observando o impacto nos demais setores, avançando na metodologia *Lean* a cada desdobramento. Para gerenciar o processo, Pinto (2015), sugere a utilização do *Balanced Score Card* (BSC). A última etapa é a integração, seguir desdobrando para as demais áreas e revisando os resultados obtidos. Na Figura 7, é apresentado o processo de implantação sugerido por Pinto (2015).

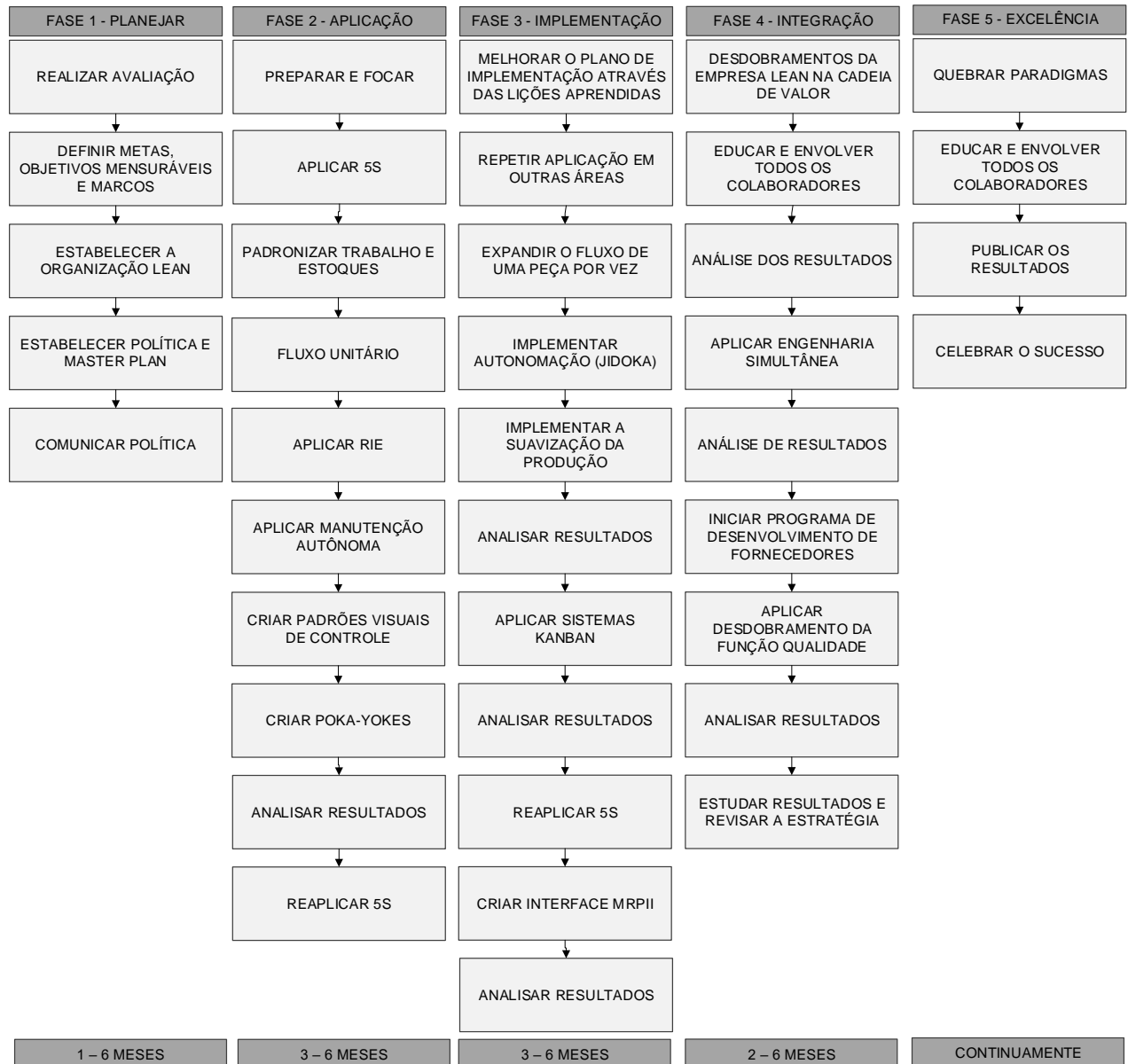
Figura 7 – Roadmap de implementação da *Lean*



Fonte: Adaptado Pinto (2015)

O segundo modelo é sugerido por Subramaniam (2009), da *Akiko Business Consultants*. Ele é dividido em cinco fases: planejar, aplicar, implementação, integração e excelência., é apresentado nas Figura 8

Figura 8 – Roadmap implantação *Lean* Subramaniam



Fonte: Adaptado de Subramaniam (2009)

Subramaniam (2009) diz que a jornada *Lean* tem início com o planejamento. Nele são realizados o diagnóstico da organização; definição das metas – objetivos mensuráveis e marcos contendo a decisão de implementação e declaração das políticas da produção enxuta; definição da equipe; análise do estado atual e definição do estado futuro definindo metas e avaliação da produção; estabelecimento da política e plano estratégico global com gerenciamento a vista

para acompanhamento do plano global e criação do plano de treinamento em *Lean*. Por fim é feito a comunicação da nova política da empresa, sensibilizando e educando os colaboradores.

A Aplicação inicia nas áreas que formam a equipe *Lean*. O local deve ser preparado e a equipe deve estar focada no evento, os critérios do 5S devem ser desenvolvidos, assim como os colaboradores que trabalharão nesse ambiente e os auditores da qualidade. Após a alteração do fluxo de trabalho, atividades, processos etc, os tempos e trabalho deverão ser padronizados através de manuais de trabalho e procedimentos operacionais padrões. Deve ser aplicada a manutenção autônoma dando treinamento e responsabilidade do equipamento para o operador. Devem ser criados padrões visuais e dispositivos *Poka-Yokes* ajudando no controle da qualidade da saída do processo. Deve-se analisar os resultados obtidos, agrupar lições aprendidas e revisar a meta – ela é atingível e corresponde ao planejamento estratégico? Por fim, reaplicar o 5S agora focado na segurança.

A implementação é a terceira fase. Ela é composta pelo desdobramento das atividades da fase dois através da planta. O fluxo de uma peça por vez deve ser expandido, possibilitando a manipulação de múltiplas máquinas por um operador, gerenciando o *Takt Time* e implantando o TPM para garantir o funcionamento dos equipamentos. Junto com o fluxo unitário deve ser implementado *Kanbans* integrado a produção com seus respectivos endereços na planta, tempos e agenda de reposição.

A quarta fase corresponde ao desdobramento das atividades da fase três através da planta, integração. Nele devem ser implementados sistemas *Computer Integrated Manufacturing*¹² (CIM) e *Flexible Manufacturing System*¹³ (FMS). O desdobramento das atividades *Lean* através da planta exige que todos os colaboradores entendam o que se espera, dessa forma, se faz necessário uma nova rodada de treinamento e criação de uma liderança que ensine. Nessa etapa se deseja uma integração maior entre as áreas através da engenharia simultânea guiada pela engenharia de processos, desenvolvimento de fornecedores guiada pela logística e Desdobramento da Função Qualidade guiada pelo marketing com os clientes. Ao longo do processo os resultados devem ser analisados e a estratégia deve ser revisada, verificando se através das atividades os resultados esperados estão sendo alcançados.

Por fim a última etapa, busca contínua pela excelência, a empresa continua se transformando através dos times. Ao alcançar um estado considerado ótimo por ela não deve cruzar os braços e manter sua posição. Deve avançar continuamente, quebrando paradigmas, gerando

¹² Produção Integrada por Computador

¹³ Sistema de Fabricação Flexível

novas ideias para melhoria. Os operadores devem ser especialistas, autônomos e multifuncionais. Os sistemas CIM's e FMS's devem ser continuamente melhorados e os resultados devem ser continuamente comunicados a todos os colaboradores e o sucesso compartilhado.

O terceiro modelo é sugerido pela *VDS Consulting Group* (2015). A primeira etapa é analisar. Isto é, fazer uma avaliação da empresa em termos de *Lean*. Nessa fase também deve ser determinado a cultura organizacional e a disponibilidade para mudança, alinhando o operacional a estratégia estabelecida e as metas. Deve ser selecionado uma área piloto indicando o alcance desse projeto inicial e o seu cronograma.

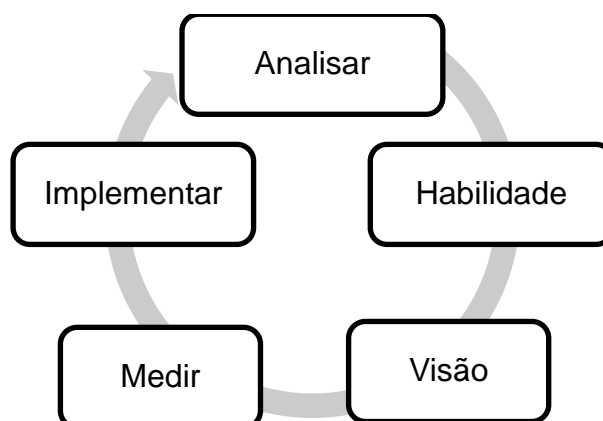
A segunda etapa visa criar as habilidades necessárias para se tornar uma empresa enxuta de classe mundial. Dessa forma ela contempla treinamento intenso para todos os auditores seniores e intermediários na metodologia *Lean*, criação de uma caixa de ferramentas específica do negócio e implementação de um programa de desenvolvimento de competências com o objetivo de construir competência enxuta e uma melhor compreensão da filosofia *Lean Thinking*.

A próxima etapa tem como meta estabelecer a visão da empresa. Tendo como base o conhecimento adquirido na etapa anterior, a liderança sênior, comitê diretor, cria uma visão e um plano estratégico para colmatar as lacunas detectadas durante a avaliação, priorizando os projetos em acordo com os objetivos organizacionais.

A penúltima etapa é acompanhar o desenvolvimento da transformação *Lean*. Os líderes devem estabelecer trabalho padrão de liderança para monitorar a transformação, rever indicadores de tendência e seus respectivos indicadores (*Key Performance Indicator*, KPI, e *Performance Indicator*, PI) nos níveis da empresa (posto, célula, linha, processo etc.) para alinhar em todos os níveis e com a estratégia global

Por fim, a última etapa é o desdobramento para toda a fábrica do projeto piloto que obteve sucesso. Uma vez que já se tenha as habilidades, as métricas e o padrão de liderança que funciona na empresa ele é replicado respeitando as respectivas particularidades de cada posto, célula, linha, processo etc e envolvendo todas as partes interessadas. Esse desdobramento é gerenciado de forma multinível, pelos líderes locais e seus superiores; e através do comitê de direção. Os resultados dos eventos são então compartilhados e comemorados com todos. Esse processo ocorre em forma de espiral crescente, em que inicia com o projeto piloto e vai transbordando para as demais áreas, seguindo as cinco etapas. A Figura 9 apresenta um esquema das etapas da *VDS Consulting Group*.

Figura 9 – Abordagem da *VDS Consulting* para Transformação *Lean*



Fonte: adaptado *VDS Consulting Group* (2015)

Observa-se que os três modelos apresentam várias semelhanças diferenciando, basicamente, pela descrição maior ou menor. Todavia, os três apresentam como estrutura básica a apresentada pela *VDS Consulting Group*. Os outros dois modelos replicam essa estrutura ao longo da empresa, descrevendo quais os próximos passos para garantir a efetividade da transformação *Lean*. Dessa forma, o autor acredita que se beneficiará mais com a utilização do segundo modelo, sugerido por Subramaniam devido a este descrever com mais clareza os passos necessários para a transformação *Lean*, possibilitando o acompanhamento dela.

2.4 Fatores preponderantes na implantação do Pensamento *Lean*

Pinto (2015) alerta para os sete erros mortais para a implantação do *Lean*:

- i. falha no planejamento – o planejamento serve para antecipar situações, identificar os meios necessários e criar cenários possibilitando transpor as barreiras que se levantam durante a implantação do *Lean*;
- ii. definição incorreta do antes e depois do *Lean* o que impossibilita a avaliação dos ganhos resultantes dos esforços da implementação do *Lean* na manutenção;
- iii. falta de coordenação e acompanhamento – é necessário que haja um *sensei/coach/consultor Lean* que apoie na definição da estratégia de implementação e oriente a manutenção nos primeiros passos;
- iv. escolha do projeto errado – são necessários *quick wins*¹⁴, RIE's, para dar fôlego para o programa gerando resultados para que ele possa se auto sustentar;

¹⁴ Vitórias Rápidas

- v. iniciar a implementação *Lean* na manutenção de forma isolada – um sintoma desse erro é a falta de envolvimento e comprometimento da gestão de topo;
- vi. basear-se em grandes intenções em vez de recursos necessários – para manter o pessoal de manutenção interessado é necessário investir na formação e treino, em materiais, bem como no apoio administrativo.
- vii. não assegurar a continuidade do projeto *Lean* – pessoas chave no processo de implantação saem da empresa ou abandonam o projeto. Para evitar este, Pinto (2015) recomenda que a continuidade do projeto *Lean* seja mantida, incluindo-o no plano estratégico da empresa nos anos que se seguem. Outro fator que leva ao declínio da implantação *Lean* é a sucessão das pessoas chave do projeto.

Pinto (2009), explica que o *Lean*, com algumas de suas ferramentas, faz os problemas ficarem aparentes e a filosofia, que inspira a atitude de não cruzar os braços perante os problemas, enfrentando-os; é que permite o desenvolvimento das potencialidades humanas, conseguindo o comprometimento e envolvimento de todos no sentido da melhoria e desenvolvimento. Ele acrescenta, há quatro regras básicas para a essência do TPS: todas as operações devem ser devidamente especificadas relativamente ao conteúdo do trabalho, sequência, tempos e resultados; cada relação cliente/fornecedor deve ser direta inequívoca no envio de solicitações e recebimento de respostas.

Para o sucesso do *Lean* é de extrema importância que o processo comece de cima para baixo (*Top-Down*) pois, é necessário mudar as práticas de trabalho e o estilo de gestão, desenvolvendo os valores que suportem o *Lean*. Dessa forma, a alta gestão deve se tornar mais consciente e participativa, procurando desenvolver um senso mais apurado do que há de errado com o *status quo*. Este senso de mudança vai gradualmente atingir os níveis médios de gestão até alcançar todos os colaboradores. A educação e treino devem ser encarados com um meio de apoio, capaz de gerar confiança e entusiasmo suficientes para envolver todos os colaboradores. Este envolvimento pode ser um começo do processo de desenvolvimento de uma visão partilhada do empreendimento, quando, através de ações honestas e transparentes, todos podem adquirir a consciência de que com a implementação do TPS todos ganham. Este processo de visão partilhada é fundamental para gerar comprometimento, sem o qual a implementação do sistema não alcançará os resultados esperados (PINTO, 2009).

Dentre outros, dois paradigmas essenciais à sustentação do TPS são: a necessidade da interação contínua entre o planejamento e a execução e o desenvolvimento de uma mentalidade de trabalho em equipe. O primeiro apoia-se no uso do ciclo PDCA. As necessidades e exigências dos clientes devem realimentar, continuamente, os padrões do fornecedor. Se assim não

acontecer, o fornecedor não poderá alcançar seus objetivos nem poderá garantir qualidade aos consumidores. O segundo fala sobre o pressuposto básico de que toda a pessoa, dentro de uma organização, tem o conhecimento e experiência, e como tal podem contribuir para as soluções dos problemas da empresa. Dessa forma, nenhuma empresa que queira adquirir vantagem competitiva pode desprezar o conhecimento que as suas pessoas possuem e que deve ser usada na busca de mais eficácia e flexibilidade do processo produtivo.

Este paradigma reforça o anterior, porque vai contra o velho pensamento da separação entre planejamento e execução, onde os operadores só poderiam executar, tornando-se especialistas pela alta repetitividade das tarefas. Esta nova visão de valorização do homem dentro da organização teve como consequência a descentralização da autoridade (*empowerment*), permitindo ao operador usar e desenvolver suas faculdades de inteligência e vontade, gerando mais comprometimento. Este comprometimento, que nasce livremente no interior do ser humano, é um valor essencial à libertação da capacidade criativa e de empreendimento das pessoas e um fator fundamental de desenvolvimento e sustentação de vantagem competitiva. Com a utilização da filosofia TPS, as soluções dos problemas normalmente surgem do trabalho em equipe, de pessoas motivadas, cada um consciente da importância da sua contribuição na melhoria dos processos.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo é determinada metodologia utilizada para construção do presente trabalho, sendo composto por método de pesquisa, delineamento da pesquisa, coleta de dados e análise de dados, limitações do método, procedimentos metodológicos e desenvolvimento das atividades do trabalho de conclusão de curso.

3.1 Método de Pesquisa

Método para Gil (2008), é o caminho para se chegar a determinado fim. Dessa forma, é um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o objetivo. Há dois grandes grupos: dos que proporcionam as bases da lógica da investigação e dos que esclarecem acerca dos procedimentos técnicos que foram utilizados.

Gil (2008) e Lakatos (2003), definem como dedutivo o método que parte do geral e, a seguir, desce ao particular. Dessa forma, entende-se que o presente trabalho tem como base lógica de investigação o método dedutivo pois, faz uso da teoria geral já conhecida e compara à um caso específico – examinar que forma tem ocorrido a implantação da metodologia *Lean* na Empresa Nicola – observando como a Empresa tem implementado e respondido.

O segundo grupo, que indica os meios técnicos da investigação com o objetivo de garantir a objetividade e a precisão no estudo dos fatos. O método que foi utilizado como técnica de investigação no presente trabalho foi o observacional, que é a observação de algo que acontece ou já aconteceu, seguido de comparativo entre o que foi observado e o que há na teoria, procurando traçar similaridades e diferenças entre o processo vivenciado pela Empresa Nicola e a teoria encontrada (GIL, 2008).

Quanto ao nível de pesquisa, esse trabalho se localiza como pesquisa exploratório a qual envolve como ferramentas o levantamento bibliográfico, o qual visa encontrar o estado da arte para resolução do problema definido nesta pesquisa, documental o qual procura identificar o que há documentado na empresa que ajuda a contar a história da empresa, e entrevistas não padronizadas realizadas com operadores e colaboradores na posição de liderança, média e alta, procurando entender as reais práticas e percepções, sendo, portanto, classificado como um estudo de caso por ser da Empresa Nicola. Pois, cada organização apresenta um cenário único, necessitando de adaptações para a implementação de metodologias, justificando assim, a finalidade exploratória.

Quanto a natureza essa pesquisa foi classificada como aplicada pois, objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problema específicos. Quanto a forma da abordagem será dita qualitativa. Gerhardt (2009) define pesquisa qualitativa como uma pesquisa em que não há a preocupação com a representatividade numérica mas, sim, com o aprofundamento da compreensão da organização. Minayo (2001 apud Gerhardt, 2009, p. 32) acrescenta que a:

“...a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.”

Na Figura 10 é apresentado um resumo do método de pesquisa utilizado tendo como base as definições de Gil (2008).

Figura 10 – Resumo do método utilizado



Fonte: Adaptado Gil (2008)

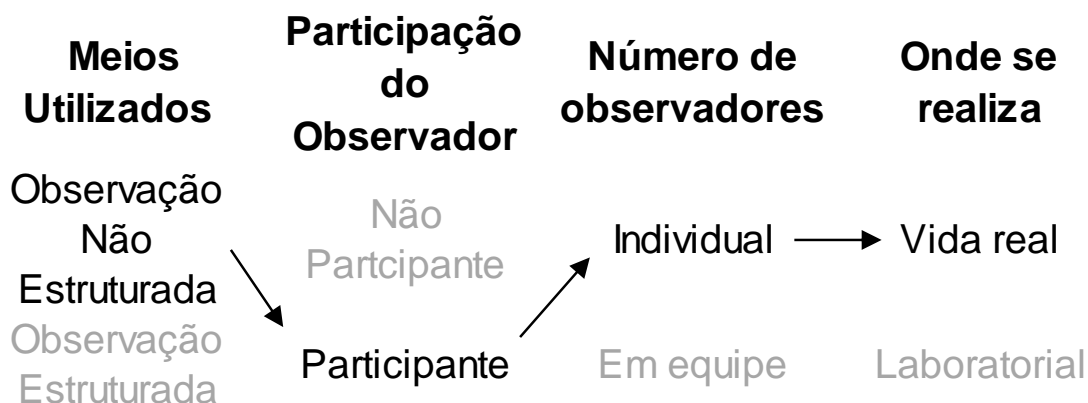
3.2 Delineamento de pesquisa

Gil (2008) explica que o delineamento se refere ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo tanto a sua diagramação quanto a previsão de análise e interpretação dos dados.

O trabalho teve início com um breve levantamento da bibliografia sobre o que é *Lean Manufacturing*, quais suas ferramentas e metodologia de implantação. Posteriormente o autor

experimentou uma vivência dentro da empresa em questão com o objetivo de entender e descrever o processo que a empresa tem passado durante implementação do TPS através da observação direta intensiva. A Figura 11 apresenta um resumo da metodologia selecionada para confecção do presente trabalho.

Figura 11 – Resumo metodológico da observação



Fonte: Adaptado Lakatos (2003)

Lakatos (2003) explica que a observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não tem consciência, mas orientam seu comportamento. O meio utilizado foi a observação não estruturada (assimétrica) a qual consiste em registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas sendo mais empregado em estudos exploratórios. O sucesso desta técnica depende do observador estar atento aos fenômenos que ocorrem no mundo o cerca, de sua perspicácia, discernimento, preparo e treino, além de ter uma atitude de prontidão.

Mann (1970:96 apud LAKATOS 2003) descreve a observação participativa como uma tentativa de colocar o observador e o observado do mesmo lado, tornando-se o observador um membro do grupo de modo a vivenciar o dia a dia dentro do sistema de referência. Inicialmente se deve ganhar a confiança do grupo, fazendo com que os indivíduos compreendam a importância da investigação, sem ocultar o seu objetivo ou sua missão. Todavia, em certas circunstâncias há mais vantagens no anonimato pois, o conhecimento da realização da pesquisa pode gerar um comportamento diferente do habitual, inviesando os dados e resultados. Há duas maneiras de realizar a observação participante: natural – o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga; e artificial – o observador integra-se ao grupo com a finalidade de obter informações. O presente estudo fez uso da segunda forma de integração.

A observação foi realizada de forma individual ocorrendo a projeção da personalidade sobre observado, fazendo algumas inferências ou distorções, pela limitada possibilidade de controle. Por outro lado, a individualidade pode intensificar a objetividade de suas informações, através da indicação nas anotações dos dados, quais são os eventos reais e quais são as interpretações (LAKATOS 2003).

Por fim, as observações foram feitas no ambiente real de trabalho, registrando-se os dados a medida que forem ocorrendo, espontaneamente, sem a devida preparação. O registro imediato reduz as tendências seletivas e deturpação possíveis em sua reevocação (LAKATOS 2003).

3.3 Coleta de Dados

Conforme foi esclarecido nas subsecções anteriores, a coleta de dados se deu através de observação participante, entrevista informal e análise documental da Empresa. O primeiro passo do estudo foi a integração do pesquisador ao meio através de solicitação direta com esse objetivo. Através dela o autor obteve suporte do setor Engenharia de Manufatura, que apresentou formalmente a empresa e seus processos. O contato com os demais setores e áreas da fábrica também foi facilitados pela Engenharia de Manufatura, na figura do gerente do setor. Todavia, o acesso à informação nos demais setores ficou condicionado a vontade dos demais colaboradores.

Com livre acesso o autor pode: caminhar entre as áreas de produção observando o desenvolvimento das atividades; participar, ativa ou passivamente, dependendo da necessidade do estudo, das atividades do dia-a-dia da empresa com o objetivo de extrair ao máximo experiências que contribuíssem para confecção deste estudo; conversar com representantes das áreas operacionais, táticas e estratégicas tendo como guia três perguntas abertas – o que tem ocorrido na empresa? de que forma eles estão respondendo a essa modificação? e quais são as expectativas dessa transformação? As conversas ocorreram de forma informal no *gemba* de forma que o assunto fosse desenrolado de forma amena e sem filtros.

3.4 Limitações da Pesquisa

Gil (2008) explica que os fatos sociais dificilmente podem ser tratados como coisas, pois são produzidos por seres que sentem, pensam, agem e reagem, sendo capazes, dessa forma,

de orientar a situação de diferentes maneiras. Portanto, a repetição dos mesmos atos poderá não gerar o mesmo resultado, fato esperado e desejado em um estudo científico.

Todavia, ele não está livre de limitações, Gil (2008) e Lakatos (2003) alertam que a presença do pesquisador pode provocar alterações no comportamento dos observados, destruindo a espontaneidade do grupo, produzindo uma coleta de dados pouco confiável. Contudo, por essa ser uma observação participante, a presença do observador foi comum aos observados podendo essa limitação ser descartada.

Apesar da observação participante solucionar o problema da espontaneidade, ela pode gerar outro. Sendo o pesquisador um participante do grupo, este tem seu papel a desempenhar e devido a ele ganha acesso a informações referentes somente à área de sua função. Em uma comunidade rigidamente estratificada, o pesquisador, identificado com determinado estrato, poderá experimentar grandes dificuldades ao tentar penetrar em outros. Mesmo quando o pesquisador consegue transpor as barreiras sua participação poderá ser diminuída pela desconfiança, o que implica limitações na qualidade das informações obtidas.

Outro ponto que cabe ressaltar sobre a observação assimétrica são os perigos do pesquisador pensa que sabe mais do que o realmente presenciado ou quando se deixa envolver emocionalmente. Ele pode não ser absolutamente objetivo, tendo suas preferências e interesses particulares, avaliando com base em um sistema de valores pessoais. Entretanto, ao tratar de uma realidade que não lhe é estranha, seus valores e crenças pessoais o informam previamente acerca do fenômeno, indicando se é bom ou mau, justo ou injusto (GIL 2008).

Outra limitação presente no trabalho é devido a utilização da ferramenta de coleta de dados entrevista, Gil (2008) elenca as principais limitações:

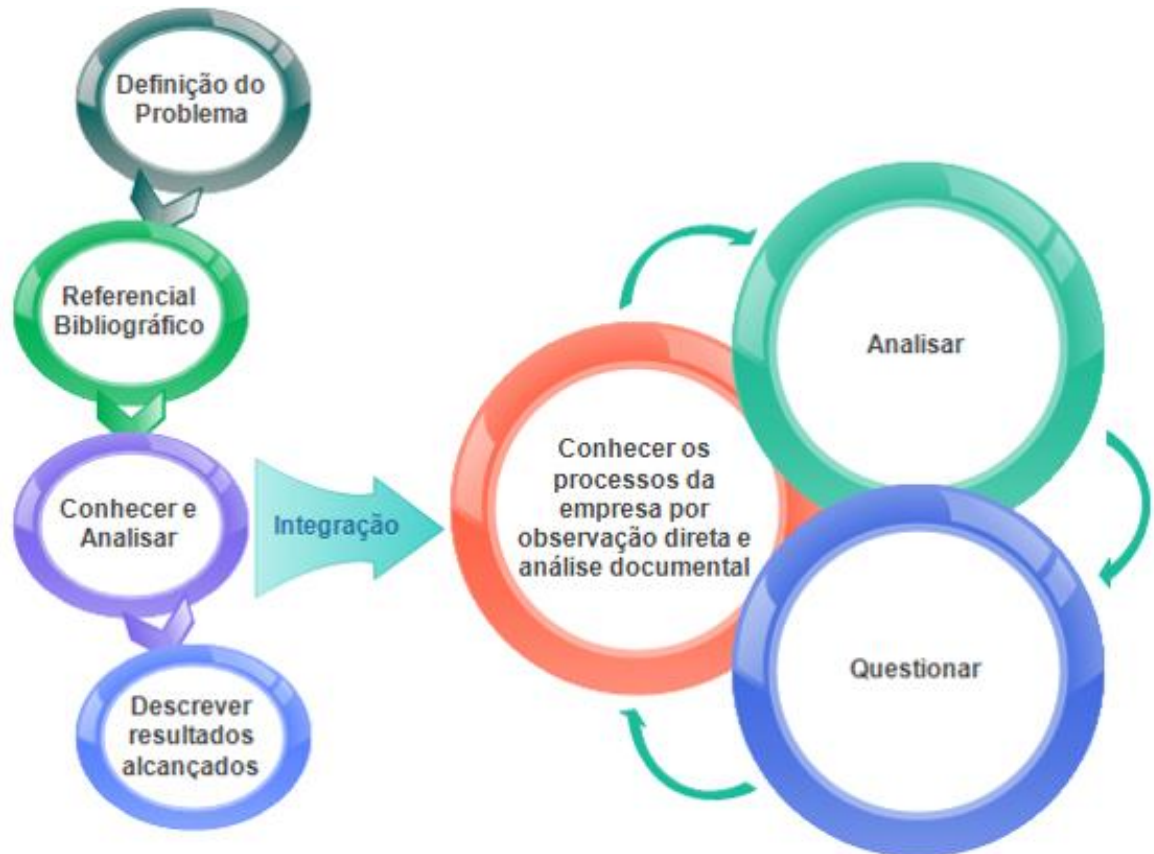
- a falta de motivação do entrevistado para responder as perguntas que lhe são feitas;
- a inadequada compreensão do significado das perguntas;
- o fornecimento de respostas falsas, determinadas por razões conscientes ou inconscientes;
- inabilidade ou mesmo incapacidade do entrevistado para responder adequadamente, em decorrência de insuficiência vocabular ou de problemas psicológicos;
- a influência exercida pelo aspecto pessoal do entrevistador sobre o entrevistado; e
- a influência das opiniões pessoais do entrevistador sobre as respostas do entrevistado;

Por fim, a coleta dos dados históricos da empresa por meio de documentos internos e reportagens pode não refletir o que de fato ocorreu ou suas reais práticas.

3.1 Procedimentos Metodológicos

A Figura 12 apresenta o fluxograma do desenvolvimento das atividades.

Figura 12 – Fluxo do desenvolvimento das atividades



Fonte: Autor (2017)

O trabalho teve início com o questionamento: de que forma uma empresa se torna *Lean*? Essa indagação foi desdobrada em: quais são as etapas para a implantação da metodologia *Lean*. Para se entender mais sobre o assunto foi realizado uma breve pesquisa bibliográfica. Posteriormente foi contatado uma empresa que estava passando pelo processo de transformação *Lean* no momento da pesquisa e, investigado a possibilidade para realização do estudo.

Em um primeiro momento o autor passou por um processo de integração e conhecimento da organização tutorado pelo setor de engenharia de manufatura. Através da observação participante, individual e entrevistas não padronizada foram coletados os dados sobre a evolução da empresa e resultados. Concomitante ao processo de observação iniciou o processo de análise dos dados da empresa de forma cíclica, a medida que os questionamentos surgiam

buscava-se as repostas para estes por meio de pesquisa documental, observações ou conversas informais.

O processo de análise se baseou na comparação entre a teoria e o que há na empresa, assim como de que forma ela se planeja, age, controla e garante que o processo seja estabelecido. Por fim, foram descritos os processos da empresa e de que forma ele se relaciona com o referencial bibliográfico levantado, identificando as macro e micros etapas do processo de transformação *Lean* e gerando sugestões para maior impacto do enxugamento das operações da empresa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta de apresentar de que forma a Empresa Nicola se relaciona com a filosofia TPS e qual a estratégia utilizada, comparando com o modelo sugerido por Subramaniam (2009), da *Akiko Business Consultants*, para que se alcance o enxugamento de suas operações. Além disso, são apresentadas algumas ferramentas *Lean* utilizadas pela empresa e os resultados obtidos até agora com essa metodologia.

4.1 A trajetória da Empresa Nicola e a Filosofia *Lean*

Nos anos de 1981 a 1984, o mercado passava por uma crise que reduziu a demanda de quinze mil unidades por ano, para seis mil. Diante dessa difícil condição e com o objetivo de se consolidar e se tornar mais competitiva, o presidente e o diretor industrial, guiados por uma consultoria, partiram em uma viagem técnica ao Japão, em 1986, buscando técnicas de produção inovadoras e modernos métodos administrativos.

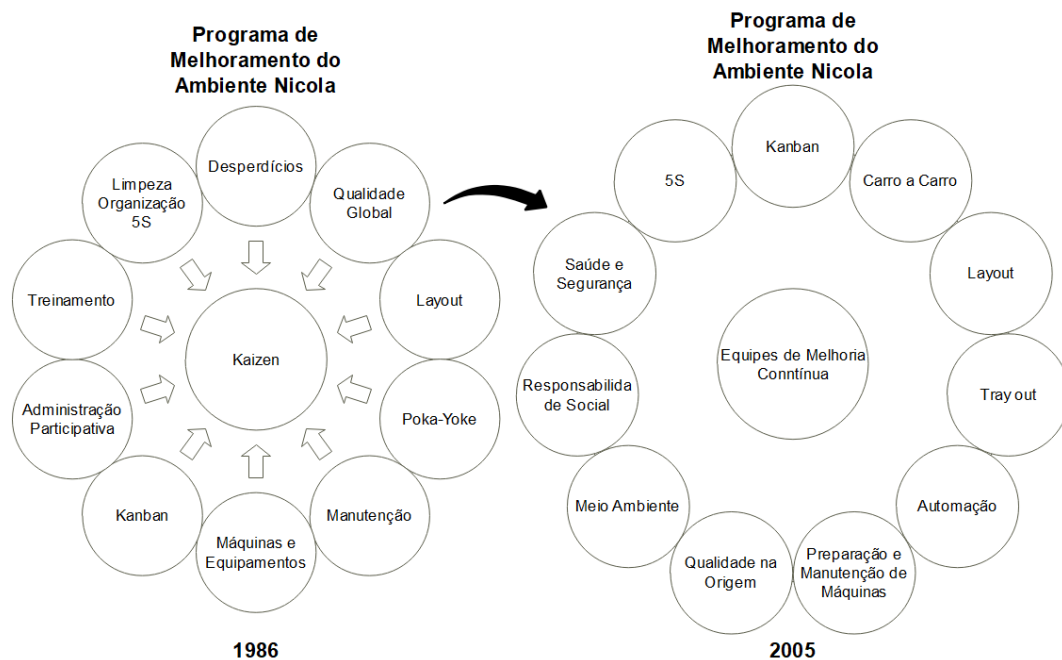
Lá entraram em contato com as técnicas do Sistema Toyota de Produção e se interessaram por elas. Ao retornarem ao Brasil, deram continuidade ao programa da consultoria, através de encontros os quais objetivaram explicar quais eram os conceitos da empresa enxuta à trinta e dois colaboradores executivos e assim avaliar em conjunto a viabilidade de implementar as ferramentas na fábrica.

Após julgarem de forma positiva o TPS, estenderam o conhecimento apreendido através de cursos sobre a temática para outros gestores da área fabril da empresa. Já no mês seguinte surgem as primeiras ações de melhoria em um setor. As ideias empreendidas por esses vanguardistas despertaram a curiosidade e o interesse de outros setores, que passaram a tomar iniciativas semelhantes culminando no surgimento de outros grupos. Em dezembro de 1986, surge a primeira definição formal do Sistema de Produção da Empresa Nicola com seus princípios e principais ferramentas que objetivam atingir o *Kaizen* – melhoria contínua.

No início de 1987, ocorreu a divulgação para todos os colaboradores sobre o sistema de produção da empresa, intitulado Sistema Nicola de Produção Solidária (SINPS) através de um evento formal. Posteriormente, foram realizados encontros, fora do horário de expediente e com participação espontânea, intitulado “Conhecendo as características da indústria japonesa”. Esse curso abordava a cultura – aspectos comportamentais, sociais, econômicos e ambientais – e indústria – sistema produtivo, incluindo 5S, *Kanban* e controles visuais.

As viagens técnicas se repetiram durante os anos com os executivos da empresa para reavivar a chama do pensamento TPS. Ao longo dos anos a empresa entrou em contato com normas reconhecidas mundialmente e também se certificou na ISO 9001, ISO 9002, OHSAS 18001, SA 8000 e ISO 14001. Dessa forma, após as diversas alterações e várias lições aprendidas, surgiu a necessidade de atualizar o emblema do SINPS em 2005. A ele foram adicionadas as normas Saúde e Segurança, Responsabilidade Social, Meio Ambiente e Qualidade, a ferramenta *Try Out* e a metodologia de distribuição Carro a Carro. Outras ferramentas já incorporadas ao modelo de negócio foram retiradas para dar lugar ao que estava chegando de novo ou que merecia maior atenção. A Figura 13 apresenta o primeiro modelo do SINPS e sua primeira atualização.

Figura 13 – Histórico do Sistema Nicola de Produção Solidário



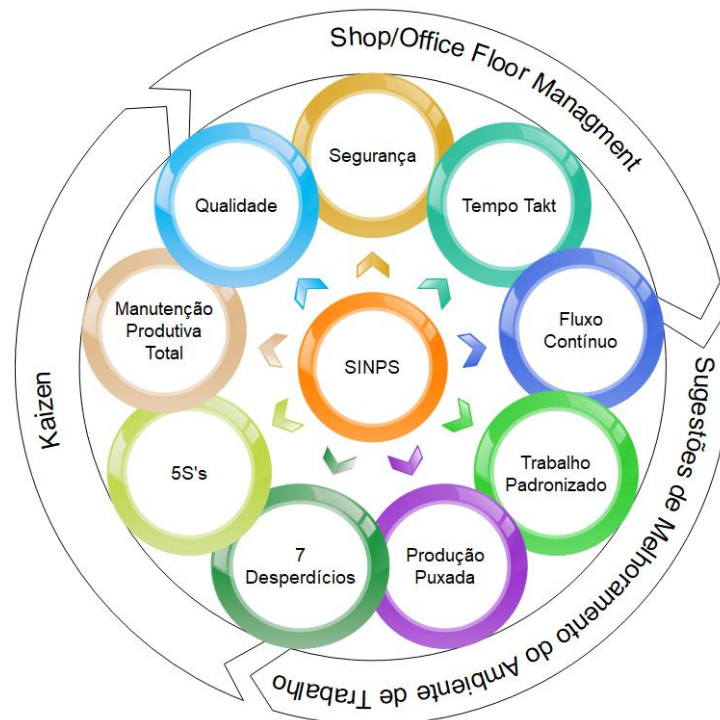
Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

Apesar do grande esforço empreendido no desenvolvimento do Sistema Solidário de Produção da Empresa e seus diversos programas auxiliares ainda se encontravam muitos desperdícios, informações desconstruídas, reclamações de qualidade e diversos outros problemas. Com o agravamento da crise em 2014 um novo CEO com larga experiência em *Lean Manufacturing* assume o cargo e dá início a mais uma transformação *Lean*, revitalizando o Sistema Solidário de Produção da Empresa em 2015 procurando modificar seu sistema de produção de forma a se tornar mais eficiente e agregando maior valor ao cliente. O processo de revitalização do SINPS teve início com a redefinição dos seus objetivos:

- Compreender de maneira clara o que é valor para seus clientes, e, atender esta demanda de forma ágil, fazendo mais com o mínimo de recurso;
- Responder rapidamente às mudanças nas necessidades do cliente lançando novos produtos no mercado com maior velocidade;
- Transformar a cultura interna, levando todos a buscar a perfeição através da melhoria contínua;
- Crescer em seu segmento a partir da disponibilidade de recursos gerados pela melhoria operacional

Culminando na atualização do SINPS em 2015, apresentado na Figura 14.

Figura 14 – Adaptações do SINPS no ano de 2015



Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

O SINPS constitui em uma estratégia de competição industrial para crescimento, liderança de mercado, produtividade, qualidade, melhoria do ambiente de trabalho e rentabilidade dos produtos e serviços tendo como base o *Lean Manufacturing*. Ele indica o caminho e as práticas a serem seguidas pelos colaboradores com comprometimento e solidariedade, garantindo o diferencial para o sucesso da empresa.

Através dele o diretor industrial e/ou gerente da manufatura define e fixa políticas e organização; fornece diretrizes e propõe desafios; patrocina e coordena o andamento das

equipes de aprimoramento contínuo, estabelecendo metas, liberando recursos e incentivando a participação dos colaboradores; estimula e promove a aplicação das ferramentas na rotina diária dos processos e garante a perpetuação do sistema através de indicadores de desempenho, avaliação BSC (*Balanced Score Card*). A sua atuação é guiada pelo ciclo PDCA:

- identificar oportunidade de melhoria, estabelecer metas, montar um plano de ação;
- realizar atividades planejadas e educar e treinar envolvidos;
- checar o que foi realizado com o que foi planejado; e
- atuar corretivamente ou preventivamente, aprimorar e padronizar;

O novo SINPS está estruturado em nove princípios e três pilares. Os princípios são:

- Segurança: zero acidentes;
- *Tempo Takt* (ritmo): produzir conforme a demanda do cliente;
- Fluxo Contínuo: produzir e movimentar um item por vez;
- Trabalho Padronizado: produzir conforme padrão estabelecido;
- Produção Puxada: produzir somente conforme o consumo;
- Sete desperdícios: eliminar/reduzir o excesso de produção, estoque, defeitos, processamento desnecessário, transporte, movimentação e o tempo de espera;
- 5S's: criar ambientes seguros limpos e organizados;
- Manutenção Produtiva Total: manter os equipamentos críticos disponíveis; e
- Qualidade: fazer certo na primeira vez.

Os três pilares de sustentação e avanço do SINPS são o Programa de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho, Eventos *Kaizen* e *Shop/Office Floor Managment*. O primeiro tem foco no programa 5S's e evitar os sete desperdícios. O segundo tem foco na transformação da empresa através da implantação dos princípios *Lean* e eliminação/redução dos sete desperdícios. Por fim o *Shop/Office Floor Managment* que visa criar um padrão de liderança seguindo a linha Segurança, Qualidade, Entrega e Custos (SQEC).

4.2 Ferramentas *Lean* da empresa Nicola

Nesse tópico são apresentadas algumas das ferramentas utilizadas através do SINPS e quais seus objetivos e sua metodologia. Essas ferramentas têm como objetivo geral tornar a empresa enxuta.

4.2.1 5S

É um sistema de avaliação criado para contribuir na organização, ordem, limpeza, conservação e disciplina. Ele cultiva uma conscientização de um trabalho solidário promovendo mudanças comportamentais, melhoria na qualidade de vida e do produto no ambiente de trabalho. A equipe do Programa de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho defini a metodologia 5S, monta planos de ação, atualiza os quadros de avaliação e divulga os resultados.

Para manutenção e melhoria do programa 5S são realizados auditorias mensais nos setores. A equipe de auditoria é formada por representantes da qualidade, segurança, logística e equipe do Programa de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho. Eles aplicam a metodologia do 5S identificando os itens fora do padrão com evidências (fotos), avaliando e pontuando cada senso independentemente.

O resultado da avaliação é registrado no Quadro de Registro 5S's, Figura 15. Cada não conformidade gera um plano de ação, Figura 16, para correção dela sendo considerado a complexidade para determinar a responsabilidade e o prazo. O supervisor do setor avalia a sua área no início do ano e acompanha a auditoria mensalmente, verificando as não conformidades e analisando e aprovando as melhorias sugeridas. O líder do grupo do Programa de Melhoramento do Ambiente de Trabalho deve acompanhar a auditoria mensal, verificar não conformidades, implementar e acompanhar as melhorias 5S. O primeiro lugar recebe o troféu 5S's que permanece na área durante trinta dias.


Figura 15 – Quadro de Registro 5S's

AVALIAÇÃO 5'S		SETOR _____	
	ANTERIOR	ATUAL	
ORGANIZAÇÃO			
ORDEM			
LIMPEZA			
CONSERVAÇÃO			
DISCIPLINA			
BOM	SATISFATÓRIO	REGULAR	FRACO
			

Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

Será classificado como Bom se o setor obtiver nota entre 18 a 20 pontos, Satisfatório se obter nota entre 15 a 17, regular se receber a nota entre 12 à 14 e fraco se obter nota a baixo de 11. Cada não conformidade deve gerar um plano de ação nos moldes da Figura 16.

Figura 16 – Plano de Ação 5S's

O QUE TEMOS QUE MELHORAR						
COMPLEXIDADE ⇨ RESPONSABILIDADE ⇨ PRAZO		BAIXA = SETOR = 30D	MÉDIA = DEPTO = 60D	ALTA = DIVISÃO = 90D		
ITEM	DESCRIÇÃO	COMPLEXIDADE Baixa - Média - Alta	RESPONSÁVEL	PRAZO 30D - 60D - 90D	FOTO ITEM RESOLVIDO	
	CAIXA KANBAN FORA DE LOCAL	BAIXA	SETOR	30D		

Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

No campo item deve conter a foto da não conformidade. A descrição deve apresentar uma breve definição da não conformidade. A complexidade pode ser baixa, quando o responsável pelo item é o setor; média, quando o responsável pelo item é o departamento; ou alta, quando a responsabilidade pelo item é da divisão. Os planos de ações ficam guardados no quadro SFM possibilitando seu acompanhamento e controle.

4.2.2 Kanban

O *Kanban* sinaliza através de cartões, caixas, contentores ou carrinhos vazios a necessidade de abastecimento de uma determinada quantidade de material. É utilizados para materiais de baixo valor e alto volume como parafusos, frisos etc. Hoje a empresa, para controlar esse material, vem atualizando os projetos incluindo a quantidade de cada elemento e realizando o consumo do material por absorção.

4.2.3 Carro a carro

Consistem em produzir, transportar ou comprar peças na quantidade certa, entregar no local de utilização no momento exato em que for necessário com a qualidade requerida, ou seja, é a aplicação da metodologia *Jus-In-Time*. Os almoxarifados separam os materiais em kits para cada área de montagem com as peças necessárias para cada etapa. Através dessa metodologia foi reduzido o estoque nas linhas de produção, possibilitando um controle acurado e diminuindo

a cobertura de estoque. Os itens contemplados por essa metodologia são itens comprados e fabricados de valor relevante.

4.2.4 Leiaute

O leiaute consiste em organizar o processo de trabalho estabelecendo um fluxo de operações sequenciais e lógicas com eficiência e eficácia. A empresa com diversos tipos de leiaute, sendo condicionado a necessidade da área. Na montagem dos produtos, por exemplo: **área i:** por processo; **área ii** em linha; **área iii** por produto e processo; **área iv:** em linha; e **área v:** por produto.

4.2.5 Automação

Automação é a introdução de novas tecnologias, equipamentos, dispositivos, gabaritos, robôs e ferramentas, que possibilitem a execução da maior parte do trabalho repetitivo, liberando o operador para controlar mais de um processo por vez. Essa metodologia é mais empregada na área de fabricação de poltronas, onde conta com robôs automatizados de solda em que o operador fica responsável pelo abastecimento da máquina e pela verificação da qualidade da peça gerada.

4.2.6 Preparação e Manutenção de Máquinas

Visa otimizar a preparação e a manutenção dos equipamentos, proporcionando um funcionamento correto e sem interrupções através de ferramentas e dispositivos de fixação, carrinhos movimentadores adaptados ao processo, dispositivos *Poka-Yokes*, manutenção autônoma, planos de manutenção preventiva, padrões de trabalho, *one point lesson* dentre outras.

Essa otimização é entendida como a redução do tempo e do custo com a preparação de máquinas e equipamentos, maior qualidade e segurança pela padronização das atividades, proporcionar flexibilidade e capacidade adicional de produção, remanejando o máximo possível os elementos internos – que necessitam ser realizados na máquina – para externos; aumentar o índice de utilização das máquinas e reduzir investimentos em novos aparelhos. A engenharia de processo identifica os altos *setups* e, em conjunto com a produção e ferramentaria, propõem melhorias para otimizar o processo.

A engenharia de processo identifica oito etapas dos *setups*: parada do equipamento, retirada da ferramenta, colocação da nova ferramenta, substituição de matéria prima, alteração do processo (regulagens, desenhos, folhas de processo, dispositivos calibradores etc), início da produção do novo item, aprovação do produto e regime normal de produção.

A melhoria do *setup* é dividida em três estágios. Separação em interno e externo. Nesta etapa é definir o que será feito com a máquina em funcionamento e com a máquina parada. O segundo estágio é a conversão do *setup* interno em externo. Aqui é reexaminado as operações para verificar se alguma etapa foi equivocadamente classificada. Posteriormente é analisado o processo para encontrar meios de converter *setups* internos em externos através da preparação antecipada, padronização de funções e utilização de gabaritos intermediários. Por fim, é analisada e melhorado a estocagem e o transporte de ferramentas, matrizes, dispositivos; e tornado os ajustes complexos em simples.

4.2.7 Qualidade na origem

É um programa que busca, em todos os colaboradores, o comprometimento em suas tarefas no posto/célula de trabalho, garantindo a qualidade produzida. Tem como objetivo treinar todos os colaboradores na execução de suas tarefas, melhorar a qualidade no posto ou célula de trabalho e desenvolver a Qualidade Produzida como cultura principal da empresa.

A gerência e a diretoria solicitam a formação de alguns colaboradores e estes passam a serem multiplicadores do conhecimento no *gemba*. O líder do posto deve incentivar a cultura das tarefas com qualidade, orienta os colaboradores a realização das atividades de acordo com a ficha técnica de produção, coordena e supervisiona o processo de multiplicação garantindo a padronização de informações e execução. Semanalmente são realizadas reuniões de alinhamento e informações gerais, e mensalmente é realizada uma apresentação do *status* do programa a gerência e coordenação.

Este processo também é acompanhado por um orientador da qualidade produzida. Ele desenvolve o conhecimento dos colaboradores na realização de suas atividades, promovendo mudança de comportamento e atitudes em relação a qualidade, orientando cada colaborador que vai ter o controle de sua tarefa no posto/célula, dando *feedback* aos colaboradores, incentivando a cultura da qualidade, limpeza, organização e espírito de solidariedade; e orienta os colaboradores a seguirem a lista técnica de produção.

O colaborador tem comprometimento na execução de suas tarefas, no posto/célula garantindo a qualidade. Ele lê o descritivo operacional e a ficha técnica de produção, cuida da

limpeza e organização do seu posto/célula, participa com sugestões para facilitar sua operação na melhoria da qualidade, preencher a planilha de carros produzidos no dia e sela sua tarefa conforme a evolução do trabalho.

As atividades para alcançar esse objetivo são:

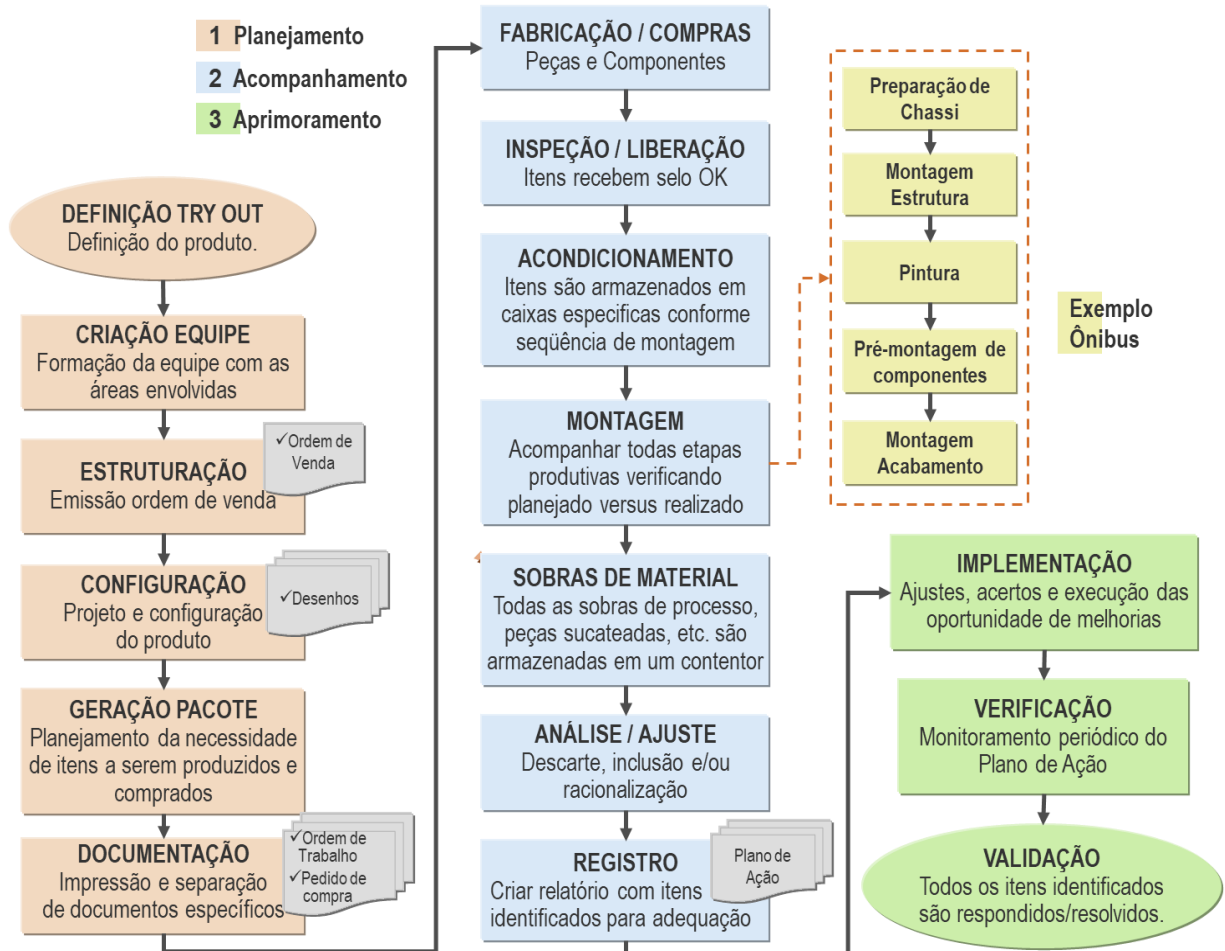
- o treinamento e desenvolvimento, que são ofertados pela escola da empresa tanto para novos/futuros colaboradores quanto para requalificação de colaboradores;
- qualidade fornecida, testar materiais em desenvolvimento, inspecionar a entrada de materiais para evitar não conformidades de matéria prima;
- auditar materiais em processo para verificar a especificação técnica;
- monitorar e solucionar problemas detectados na linha de produção
- realizar visitas técnicas a fornecedores e auditar fornecedores para verificar as condições de processo e produto;
- orientar tarefas das etapas do processo, disponibilizar padrões visuais,
- assinar e liberar com comprometimento (*check list*, ordens, selos etc);
- monitorar, avaliar e divulgar a qualidade, corrigir, prevenir e treinar (itens recorrentes e reclamações de clientes);
- certificar colaborador com “Q” qualidade (padrão de qualidade conquistado);
- inspeção de carros protótipos, *try out*, gabaritos e dispositivos e inspeção geral de produto e repasse dos itens de maior incidência para tomada de ações;
- definição de padrões de montagem para itens elétricos e mecânicos;
- inspeção no processo produtivo, no carro durante o processo de produção

4.2.8 Try out

Essa ferramenta tem por objetivo aprimorar o produto e integrar os processos, acompanhando todos os estágios da fabricação e montagem e seus componentes, verificando e ajustando planejado versus produzido, minimizando perdas de interface. Ela assegura que a estrutura do produto e os roteiros de fabricação estejam de acordo com a montagem e fabricação dos componentes, confere todos os desenhos com as peças, analisa e melhora sistemática de movimentação de materiais e adequa a programação de peças para aumentando o aproveitamento de matérias-primas. Possui caráter abrangente, pois oferece condições de avaliar diversas áreas da empresa, desde o comercial até os estágios de fabricação e análise do produto.

O evento de *Try Out* é coordenado por um supervisor/coordenador da área de engenharia ou produção, dependendo da finalidade. Sua equipe é composta por representantes da engenharia, produção, logística e qualidade, indicados pelos seus respectivos coordenadores/supervisores. A Figura 17 apresenta o fluxograma das atividades de *Try Out*.

Figura 17 – Fluxograma da atividade de *Try Out*



Fonte: Empresa Nicola (2017)

4.2.9 Quadro Presença e Estado Emocional

Este quadro visa registrar a presença e o estado emocional do colaborador diariamente no início da jornada de trabalho. Para tanto, é instalado um quadro no setor de trabalho, o qual possui crachás dos colaboradores, Figura 18, da área onde cada um, no início da jornada de trabalho, coloca um sinalizador, Figura 19, que indica presença e estado emocional, que pode ser: bom, regular ou ruim.

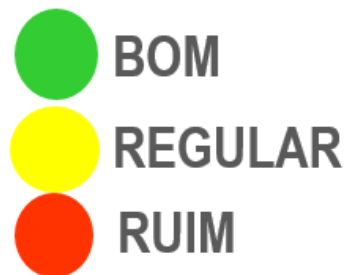
Figura 18 – Crachás do Quadro de Presença e Estado Emocional



Fonte: Adaptado EmpresaNicola(2017)

Caso algum colaborador sinalize que não está com um bom estado emocional o líder da célula e seus colegas podem oferecer ajuda ou evitarem comentários desnecessários naquele dia, melhorando o entrosamento da equipe

Figura 19 – Presença e Estado Emocional



Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

Outras opções do quadro são as de ausência, Figura 20, podendo ser: férias, afastamento por INSS e falta legal. Esses últimos são colocados pelo líder da célula facilitando identificar o motivo da ausência do colaborador por qualquer outro que o procure.

Figura 20 – Indicador de Status do Colaborador



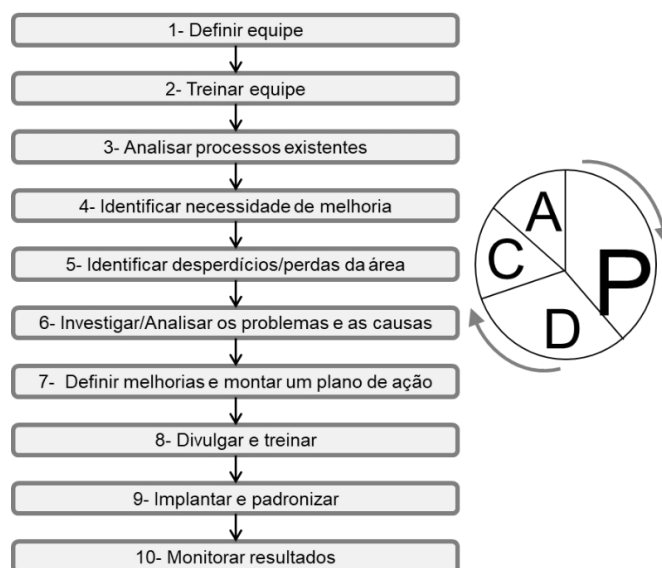
Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

4.2.10 Equipes de Aprimoramento Contínuo

É um programa de administração participativa formada por equipes focadas na identificação e na eliminação do desperdício de uma determinada área ou processo, melhorando continuamente a produtividade dos produtos e serviços através das ferramentas do sistema de produção da empresa. A formação desses grupos parte da diretoria ou gerência com membros de diversas áreas: produção, engenharia, qualidade, logística, compras, segurança, treinamento etc. O líder do grupo é o supervisor da área de produção sobre o qual serão realizadas análises de desperdícios, segurança, qualidade e produtividade em reuniões semanais com duração de 60 minutos. A cada trimestre as equipes apresentam os trabalhos realizados e os resultados alcançados para diretoria, gerência, representantes das demais equipes e convidados.

Seus objetivos são: obter maiores níveis de desempenho, inovar, simplificar projeto e/ou processo; reduzir custos, minimizar impactos ambientais e perigos ocupacionais; aumentar a capacidade produtiva, qualidade e lucro; contribuir para o atendimento das metas gerenciais da área (taxa hora, eficiência, qualidade, etc.); promover mudanças necessárias e/ou aprimoramento das ferramentas do sistema (*kanban*, *try out* etc); e envolver os colaboradores de diversas áreas e os grupos de Soluções de Melhoria do Ambiente de Trabalho no processo de melhoria contínua, proporcionando sinergia positiva, cooperação elevada, comprometimento e trabalho em equipe. O fluxo de atividades da equipe de aprimoramento contínuo segue o padrão PDCA e é apresentado na Figura 21.

Figura 21 – Fluxo macro da Equipe de Aprimoramento



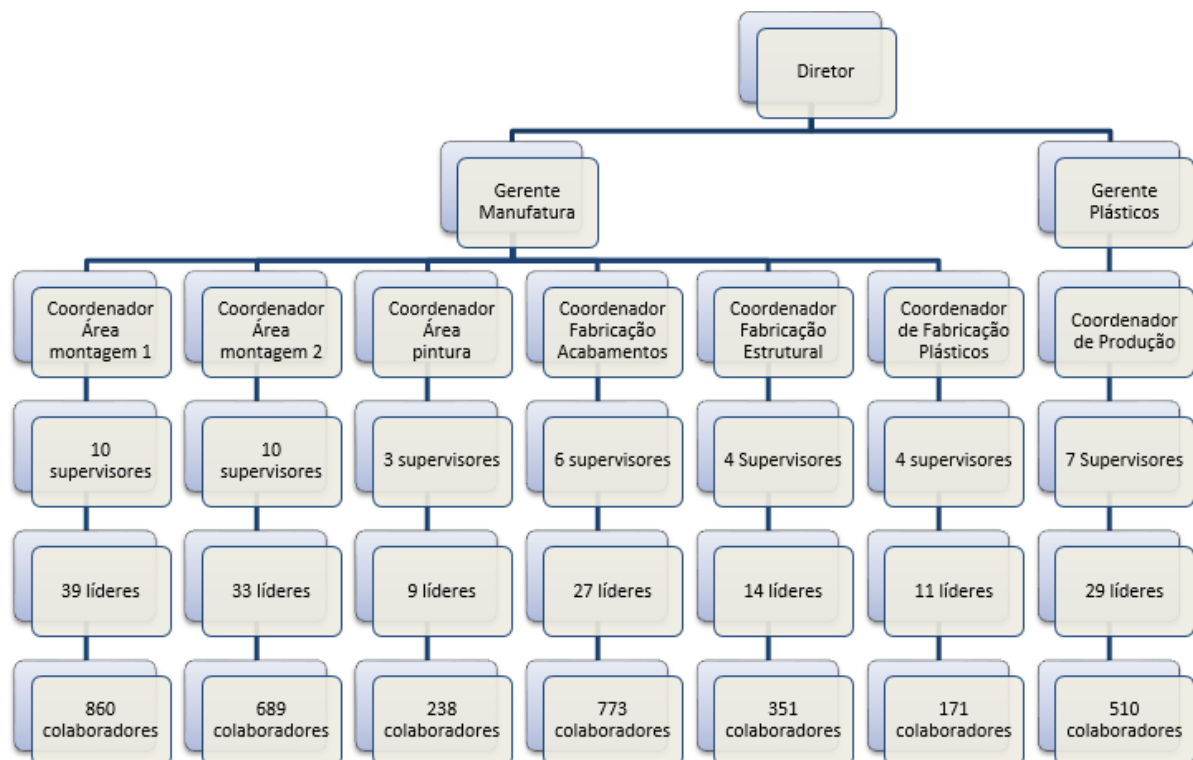
Fonte: Empresa Nicola (2017)

4.2.11 Shop/Office Floor Management

Shop/Office Floor Management (S/OFM) são rotinas diárias estruturadas de gestão do resultado seguindo o padrão Segurança, Qualidade, Eficiência e Custos (SQEC) realizadas no *gemba* através de cinco tarefas básicas: comunicação regular; desenvolvimento dos colaboradores; confirmação de processos; solução estruturada de problemas (*Go & See*); e promoção da melhoria contínua.

Essa ferramenta gera como benefício a presença dos representantes das áreas envolvidas atuando no local; comunicação clara, rápida e assertiva sobre o desempenho de cada área; alinhamento das informações entre gestão e equipe; identificação de desvios de meta e padrões; participação de todos na melhoria dos processos de produção e de trabalho; solução estruturada e definitiva dos problemas; ganhos em prevenção de acidentes; qualidade, produtividade e eficiência; manutenção dos resultados obtidos em melhorias anteriores e promoção da melhoria contínua. A Figura 22 apresenta o quantitativo e a estrutura de escalada do SFM.

Figura 22 – Quantitativo de Colaboradores que participam de reunião *Shop/Office Floor*

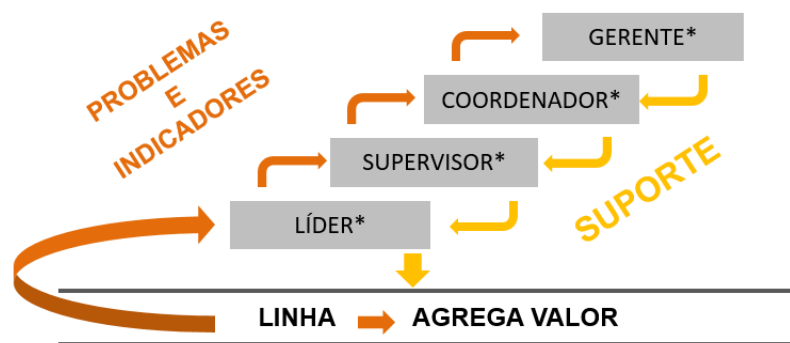


Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

Diariamente, mais de três mil oitocentos colaboradores participam de reuniões de *Shop/Office Floor*, sendo divididos em quatro níveis. O primeiro nível, líderes realizam com

colaboradores liderados. Este nível é onde a geração de valor realmente acontece. O segundo, supervisores realizam com líderes e áreas de apoio (qualidade, logística, manufatura e processos). Terceiro nível, coordenadores realizam com seus supervisores, acompanhado das áreas de apoio. Por fim a diretoria e gerencia realizam a reunião com os coordenadores e áreas de apoio. Sempre seguindo a lógica: nível um que agrega valor, é suportada pelos níveis superiores que identificam os desvios via indicadores e geram ações para corrigir de forma rápida e eficaz, conforme ilustra a Figura 23.

Figura 23 – Lógica de funcionamento do SFM



Fonte: Empresa Nicola (2017)

Portanto, *Office/Shop Floor Management* apoia o desenvolvimento consistente da gestão e liderança de onde acontecem os processos e procedimentos. A presença de gestores nas áreas produtivas e o foco deles nos desvios garantem que as decisões sejam rápidas e as soluções sejam diretamente implementadas. O uso desta ferramenta é muito mais do que apenas a aplicação de medidas de apoio. Além disso, ele requer um alto nível de disciplina e consistência de todo time de gerenciamento. Os líderes são acompanhados e habilitados em seu caminho para uma nova compreensão de liderança. As vantagens da utilização desta ferramenta são:

- tempos de reação mais curtos para desvios;
- solução de problema estruturado e sustentável;
- ótima utilização dos recursos e processos mais robustos;
- planejamento e controle eficiente;
- descrição da otimização potencial e resultados claros;
- aumento da transparência do alvo/*status* atual e suas tendências;
- comunicação eficiente e aumento da disciplina nas equipes

No início é possível resolver bem muitos problemas “fáceis”, sem uma estrutura definida. Entretanto, sem uma abordagem geral que considere as ferramentas certas e o suporte de

um mentor, problemas grandes e complexos não podem ser resolvidos. A abordagem para melhorar o desempenho de líderes inclui uma mudança cultural e instrumentos para solução de problemas complexos, seguindo a estrutura:




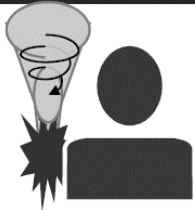
- o mentor: guia e suporta o indivíduo;
- técnicas e métodos para solução de problemas; e
- o indivíduo: segue a solução de problemas passo a passo até a causa raiz.

O líder assume os papéis de:

- disciplinador: quando precisa tomar decisões e distribuir tarefas;
- treinador: quando precisa orientar e ensinar os padrões dos processos;
- moderador: quando conduz o debate com o objetivo de alcançar os resultados e tomar decisões; e
- mentor: quando passa o conhecimento, rotinas e normas para outros colaboradores.

O papel do líder dependerá da situação em que se encontra. A Figura 24 apresenta a matriz de papéis do líder, indicando de que forma aprende.

Figura 24 – Matriz de papéis do líder

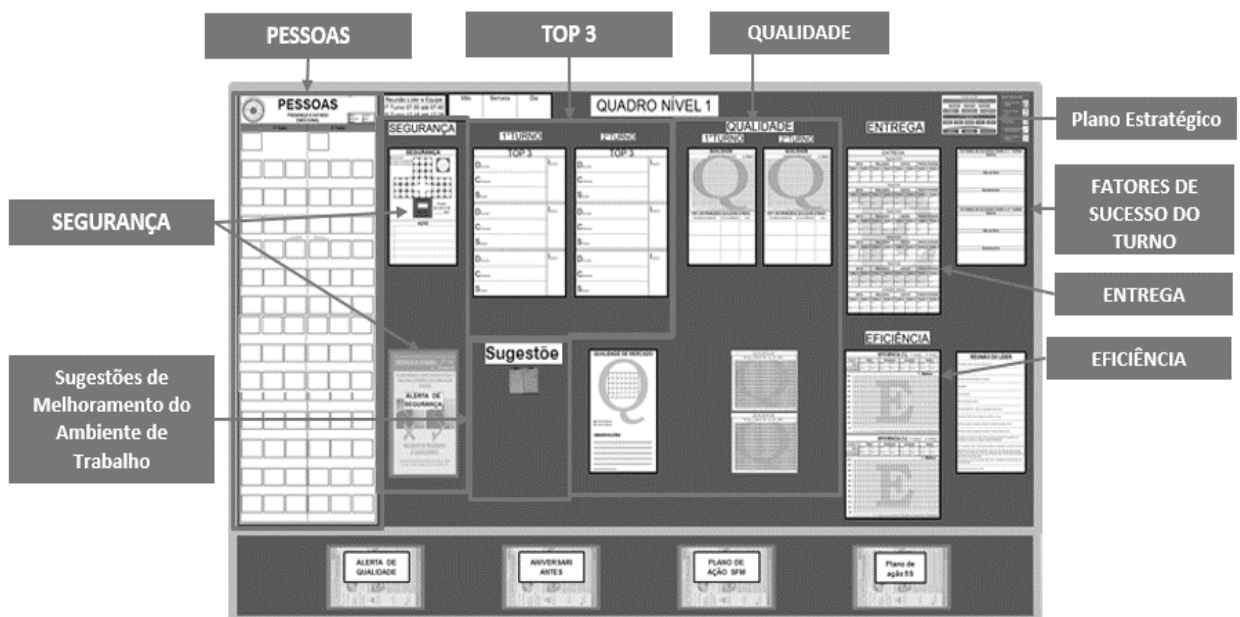
	Disciplinador	Treinador	Moderador	Mentor
				
Objetivo	Tomar decisões e distribuir tarefas	Orientar e ensinar os padrões do processo	Alcançar resultados e decisões	Passar o conhecimento, rotinas e normas
Aprendendo através de	Imitação	Imitação e associação	Associação e discernimento	Associação e discernimento
Responsabilidade por resultados	Colaborador	Treinador	Grupo	Mentor & Indivíduo juntos
Orientado por	Autoridade baseada em regulamentos do trabalho	Conhecimento e didática	Competência do moderador	Avanço próprio, desenvolvimento do conhecimento

Fonte: Empresa Nicola (2017)

As reuniões de SFM tem comunicação clara e consistente entre os distintos níveis hierárquicos apresentando a todos o desempenho atualizado seguindo padrão SQEC. As reuniões

são agendadas, isto é, ocorrem sempre no mesmo horário com a periodicidade determinada previamente. Nelas o líder vai direto ao ponto, procura respeitar o horário determinado, tanto de início quanto de término, as atividades e os problemas são priorizados, ações e atividades são aprovadas em conjunto de forma rápida de forma conjunta, com o líder desafiando os colaboradores através de perguntas. A Figura 25 apresenta um *template* de quadro SFM nível um utilizado na reunião.

Figura 25 – *Template* de quadro nível um de SFM



Fonte: Empresa Nicola (2017)

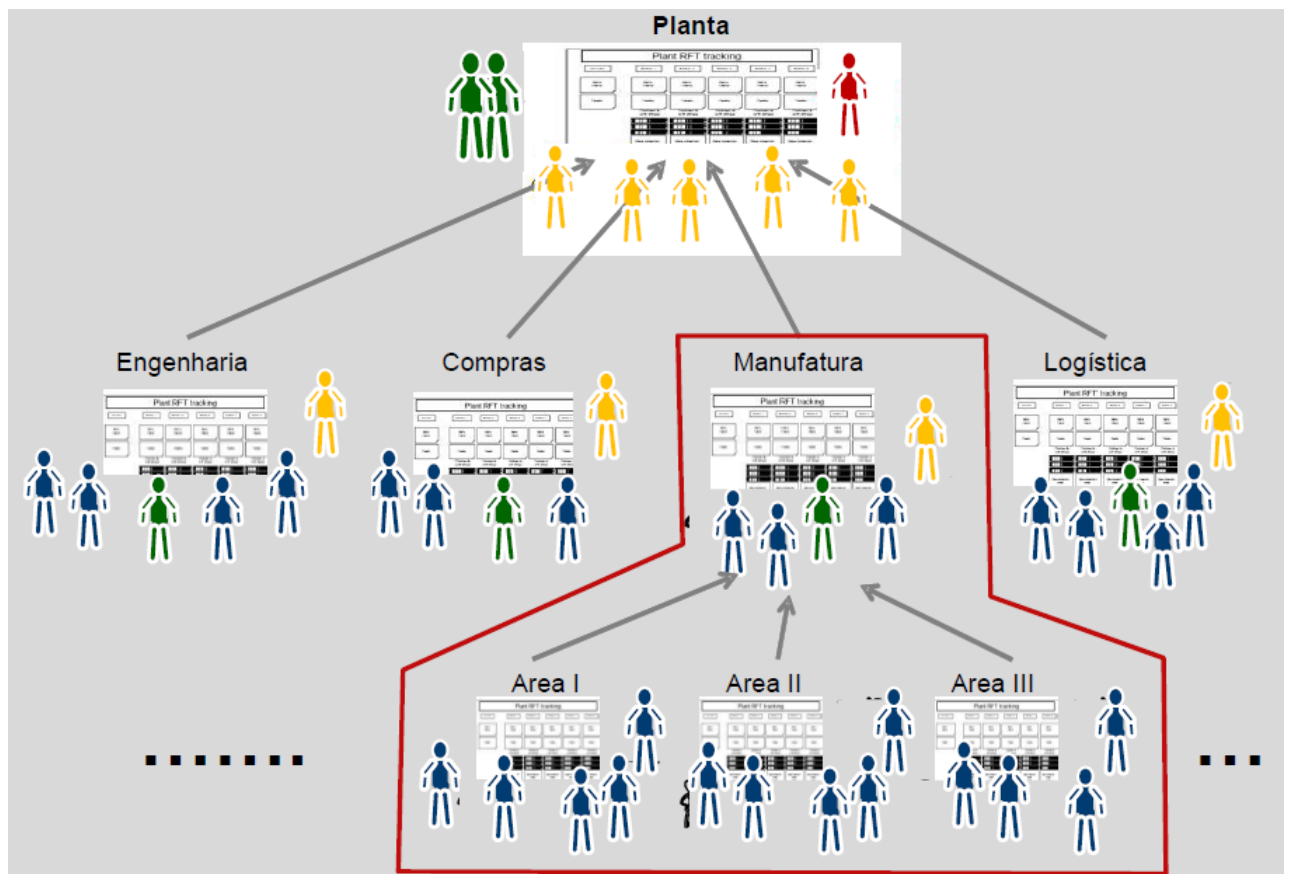
No início da reunião é verificada a presença, Quadro de Presença e Estado Emocional, e passado as informações gerais. Seguindo princípio de Segurança em Primeiro Lugar, presente na empresa, é apresentado o indicador de segurança e lembrado da segurança no trabalho começa com a prevenção e a meta é zero acidentes. Também são feitos alertas de segurança sobre algum item crítico que se tenha percebido.

O objetivo dessa prática é consolidar a cultura de prevenção de acidentes, preservar a saúde e a integridade física dos colaboradores, reduzindo os perigos e riscos e melhorando as condições de trabalho, reduzir o número de acidentes com e sem afastamento, aumentar o número de horas de trabalho sem acidentes, identificar condições abaixo do padrão (condições inseguras) e atos abaixo do padrão (atos inseguros) e agir preventivamente para eliminá-los.

Posteriormente são apresentados e discutidos os TOP3, os três problemas que ocorreram no dia anterior que merecem maior atenção para sua resolução. Ele consiste em uma folha com quatro campos para cada item: Descrição, Contenção, Solução e Impacto. A descrição deve

conter de forma clara e com fatos qual o problema apresentado. A contenção é a resposta rápida, o que foi feito para que se pudesse continuar o trabalho. No campo solução é sugerida uma solução estruturada, de forma que seja atacado a causa raiz do problema, para que esse não mais ocorra. Por fim o impacto contém a descrição de como esse problema afetou o turno de trabalho (risco de acidente, retrabalho, horas de trabalho perdidas, sucateamento de material). Cada um dos itens é apresentado pelo responsável e um debate sobre a temática é instaurada e mediada pelo líder do SFM. O líder então assume a postura (disciplinador, treinador, moderador e mentor) necessária provocando e instigando que se busque as melhores respostas. Os problemas que não obtiveram solução satisfatória ou é necessário o envolvimento de outros líderes é escalado para o próximo nível do SFM. A Figura 26 apresenta, esquematicamente, são escalados.

Figura 26 – Escalada dos indicadores e problemas através do SFM



Fonte: Empresa Nicola (2017)

O terceiro item trata dos indicadores de qualidade interna e de mercado. Os itens de qualidade de mercado são recebidos por reclamação direta dos clientes. Eles são imediatamente tratados via plano de ação para corrigir o erro na sua raiz e todos os carros na linha são revisados quanto àquele item. Os itens de qualidade interna são percebidos pela engenharia da qualidade

ao longo da linha de produção e no portal da qualidade, final da área iv, via auditorias que são transformadas em pontuação deméritos. Eles são retrabalhados no final da linha para se obter o resultado esperado e são controlados quantitativamente gerando um *feedback* para os líderes de postos. O próximo tópico é a eficiência do setor. Nele é comparado o previsto *versus* o realizado.

Ao longo da reunião o líder do SFM utiliza alguns indicadores de solicitação de ação, podendo ser: confirmação de processo, *go & see* e *feedback*. Na confirmação de processos o líder deseja saber se a ação solicitada anteriormente está conforme o que foi acordada, se o processo alterado está sendo executado com os novos procedimentos. No *go & see* o líder designa uma equipe multidisciplinar para que sigam o problema até onde ele ocorre, examinem sua causa raiz e estabeleçam uma resposta. Como todos os envolvidos estão trabalhando no problema juntos ele é rapidamente solucionado e a ação para que ele não volte a ocorrer já é de conhecimento de todos e aprovada por todos podendo ser rapidamente implementada. É recomendado pela liderança que a partir do nível dois, todos os dias ocorram atividades de *Go & See*. Por fim, o *feedback* é quando o líder tem dúvida sobre algum processo ou indicador e solicita que alguém lhe dê maiores esclarecimentos.

No quadro de SFM também estão presentes os Planos de Ação do Setor, Auditorias 5S, Comunicados de Segurança e Comunicados de Qualidade, estando disponível para todos os colaboradores. As reuniões de nível um tem duração prevista de dez minutos e recomendação de no máximo quinze participantes.

4.2.12 Programa de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho

O programa de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho é um sistema de administração participativa, formada por pequenos grupos de colaboradores que se reúnem de forma voluntária e periódica, obedecendo a uma mesma filosofia e metodologia de trabalho. Os objetivos desse sistema são:

- Contribuir na conscientização dos colaboradores e criar um ambiente solidário entre as pessoas do setor;
- Desenvolver o potencial criativo dos colaboradores;
- Facilitar a comunicação e o relacionamento interpessoal;
- Dar o exemplo e colaborar com a segurança organização e limpeza do ambiente de trabalho;

- Ajudar a melhorar a qualidade dos produtos, dos processos e dos serviços da área;
- Estimular os colegas do setor a reduzir perdas e diminuir os desperdícios;
- Colaborar na conscientização dos colaboradores no uso da ferramenta 5S's no setor;
- Registrar as melhorias implementadas; e
- Divulgar a cultura do Sistema de Produção da Empresa e das equipes de aprimoramento contínuo.

Os grupos são formado por cinco a sete participantes com adesão voluntária ou a convite da supervisão, sendo identificados por um bóton. O líder do grupo é eleito democraticamente. O patrocinador deverá ser o supervisor da área. Deverá ter apenas um grupo por setor e turno. O grupo deverá se reunir semanalmente por trinta minutos auxiliados por um *coach* para discutir as oportunidades de melhorias e sua implantação. Bimestralmente, os líderes de cada grupo se reúnem para apresentar resultados e trocar experiências. Todavia, as sugestões de melhoria não estão restritas ao grupo. Todos os colaboradores podem sugerir e a acompanhar melhorias através do Quadro de Sugestões de Melhoria do Ambiente de Trabalho, Figura 27.

Figura 27 – Quadro de Sugestões de Melhoria do Ambiente de Trabalho



Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

O quadro é preenchido através de três tipos de cartões, Figura 28. A parte superior do quadro fica os problemas ou oportunidades de melhoria. Na primeira linha da direita, com quadrinhos em azul, ficam problemas que a gestão acha interessante resolver, chamando-os de desafios. Os demais são preenchidos por qualquer colaborador que identifique uma oportunidade.

Figura 28 – Cartões do quadro de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho

Nº..... Data:/...../..... Nome/Grupo: Setor: PROBLEMA <input type="checkbox"/> ORG <input type="checkbox"/> DESP <input type="checkbox"/> PROC <input type="checkbox"/> SEG <input type="checkbox"/> QUAL <small>Cód. 9H5-1056-6</small>	Nº..... Data:/...../..... Nome/Grupo: Setor: SUGESTÃO <input type="checkbox"/> ORG <input type="checkbox"/> DESP <input type="checkbox"/> PROC <input type="checkbox"/> SEG <input type="checkbox"/> QUAL <small>Cód. 9H5-1056-6</small>	DESAFIO QUALIDADE SETOR PROBLEMA DE QUALIDADE ENFRENTADO
CARTÃO PROBLEMA	CARTÃO SUGESTÃO	CARTÃO DESAFIO

Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

O cartão problema descreve um problema sua classificação da melhoria – organização, desperdício, processo, segurança e/ou qualidade. O cartão sugestão descreve a sugestão para resolver o problema. O cartão desafio indica uma força tarefa para resolver um determinado problema. Os problemas devem ser encarados como oportunidades de melhoria e podem estar relacionado às questões de:

- ambiente: bem estar dos colaboradores;
- organização: prática dos 5S's;
- processo: método de trabalho;
- desperdício: perdas do processo produtivo;
- segurança: integridade física; e
- qualidade: produto.

4.2.13 Kaizen, atividade micro

Semanalmente são iniciados novos *Kaizens*, seguindo a agenda do setor de melhoria contínua ou alguma demanda urgente que surja. A reunião ocorre sempre às segundas-feiras às 8h30 no auditório da empresa, sendo aberto a qualquer colaborador que queira assistir, desde que conte com liberação prévia do seu supervisor para deixar seu posto de trabalho. Nela sempre estarão presentes os envolvidos na atividade e, com certa frequência, líderes, coordenadores, gerentes e diretores.

Na reunião de abertura é informado o problema que se deseja resolver e de que forma este problema impacta a segurança, qualidade entrega e os custos (padrão de avaliação da empresa SQEC; qual o resultado esperado; qual o prazo para conclusão do *Kaizen*, equipe envolvida com os determinados cargos, facilitador *lean*, líder, vice-líder e demais participantes – colaboradores do setor, clientes e fornecedores do setor, quando for necessário) e local de realização. A reunião de abertura é rápida e direta, tendo duração para apresentação de cada *Kaizen* de aproximadamente 5 minutos.

Após a abertura o grupo que participará do *Kaizen* se reúne no local determinado e dá início a atividade. Dependendo dos envolvidos e da complexidade do *Kaizen* pode se fazer necessários atividades *pré-Kaizen* que vão desde pesquisa sobre a temática, treinamentos sobre os conceitos *Lean* e suas ferramentas (que serão aplicadas no *Kaizen*) para tornar o desenvolvimento da atividade mais rápida e fluida.

Cada *Kaizen* tem um período intensivo de atividades, variando entre três a cinco dias, que gera um plano de ação com a resolução do problema levantado. Ao término da semana do evento deve ser apresentado na reunião de fechamento de *Kaizens*, que também ocorrem semanalmente às sextas-feiras às 15h30, o plano de ação para implementação das melhorias levantadas e atendimento dos objetivos propostos no início do evento. O plano de ação varia de acordo com a complexidade do trabalho, entretanto, busca-se os prazos de uma semana ou duas semanas. Ao final deste prazo é apresentado novamente o resultado deste *Kaizen* na reunião de fechamento que ocorre semanalmente às sextas-feiras às 15h30. Esta reunião também é aberta a todos os colaboradores que desejarem saber das melhorias obtidas com a atividade realizada.

Os círculos de *Kaizen* é um dos pilares da transformação *Lean* na empresa Nicola. Ela é utilizada para execução de projetos de melhoria contínua da produtividade, que tem como objetivo a mudança rápida através do trabalho em equipe, buscando solucionar problemas específicos, reduzir dúvidas, tornando a situação atual visível para todos, reduzir riscos, eliminando a sobrecarga e melhorar a segurança no trabalho, melhorar a capacitação das pessoas e aprender fazendo e disseminar a cultura da mudança.

As melhorias rápidas ocorrem através de equipes multifuncionais focadas, proporcionando a predisposição para ação, criatividade antes de gastar dinheiro. Fortalece o trabalho em equipe possibilitando pensar de forma clara, lógica e sistêmica para resolver problemas de maneira sistemática.

Essa metodologia obedece algumas regras: as equipes devem ser de seis a doze pessoas sendo divididas igualmente entre colaboradores da área em que será executada a melhoria, das áreas que dão suporte direto para a área em que será executada a melhoria e o último terço deve

ser de áreas estrangeiras, que não tem relação direta com a área em que será executada a melhoria. O evento deve contar com um patrocinador da equipe, a nível gerencial que deve identificar a necessidade de melhoria e promover a formação do Evento *Kaizen*, acompanhando o projeto, fornecendo os recursos necessários e auxiliando na remoção de barreiras. Ele é responsável pelo sucesso do projeto, e deve participar, pelo menos, da abertura e do fechamento do mesmo. A equipe deve contar com um líder da equipe que participa/realiza o treinamento inicial ao Evento *Kaizen*, guia a equipe através da atividade, prepara e participa das reuniões da equipe com liderança, auxilia na preparação e apresentação final do projeto de melhoria.

A equipe também deve contar um sub-líder que participa do treinamento inicial, dá suporte técnico ao Evento *Kaizen*, participa das reuniões com a liderança e da apresentação final. É responsável pela sustentação dos resultados alcançados. Por fim um mediador *Kaizen Promotion Officer* (KPO) que guia o processo, por ser especializada em técnicas e filosofia *Lean*.

O Evento *Kaizen* tem três etapas básicas: a preparação das atividades de círculo *Kaizen*, execução da melhoria e sustentação da melhoria.

- na primeira etapa é selecionado o tema, definido os objetivos, selecionado a equipe e comunicado sobre o evento;
- na segunda etapa é a semana em que o *kaizen* ocorre. Nela são realizados treinamentos, estudo da situação atual, implementação de melhorias, padronização e celebrar o término do evento;
- a última etapa são realizados treinamentos nas melhorias implementadas a todos os envolvidos, geração de gestão visual para acompanhar a implementação e confirmação do processo, concluir as ações planejadas e até trinta dias após o término do evento e confirmação dos resultados via *follow up* na reunião semanal de encerramentos e a apresentações de resultados de *kaizens*.

A preparação da atividade de Evento *Kaizen* deve iniciar com quatro semanas de antecedência à data de execução do evento, e incluem as seguintes atividades:

- selecionar a área onde a melhoria deve ser realizada:
 - foco em uma linha de produção;
 - necessidade estratégica; e
 - ampla oportunidade.
- estabelecer os objetivos do círculo *kaizen*:
 - líder e co-líder devem ser entusiastas por mudanças;
 - membros da equipe multi-áreas;

- comunicação pré-evento
 - participação em tempo integral;
 - logística durante a etapa de execução do evento;
 - reuniões do líder e co-líder com liderança; e
 - reuniões com o círculo *kaizen* para comunicar expectativas e logística;

Um círculo *Kaizen* típico tem duração de três a cinco dias. Além de um cronograma geral é importante que se crie um planejamento manhã-tarde ou hora a hora do evento para manter-se em linha e atingir os objetivos ao final do evento.

Os princípios para a atividade são: objetivos claros sendo divididos em aumento de produtividade ou desenvolvimento das pessoas; trabalho em equipe; foco no tempo (de três a cinco dias com ações se estendendo até 30 dias); rápido e simples; ação primeiro; recursos necessários disponíveis de imediato; resultados imediatos (novo processo operacional ao final do evento).

Cada *Kaizen* deve ter objetivo claro podendo ser classificado como aumento de produtividade ou desenvolvimento de pessoas. O primeiro grupo apresenta os objetivos gerais como redução de desperdícios, redução dos tempos, redução de *lead time*, padronização das operações e organização. O segundo se foca em capacidade de replicar o modelo. Os princípios e regras básicas para o bom funcionamento do evento *Kaizen* é não dispersar e deixar as atividades rotineiras, manter o foco, dedicação e atenção ao longo do *Kaizen*, tomar ações e decisões rápidas (mesmo que para experimentos), usar o máximo de criatividade (não o bolso). O trabalho deve ser desenvolvido em equipe com o mediador e líder puxando a equipe para a participação e compartilhamento de ideias e opiniões. O evento deve ter um calendário bem definido para não perder o foco e agir dentro do prazo determinado (evento de três a cinco dias com desdobramento de ações em até 30 dias).

A sustentação da melhoria deve ter início no dia seguinte à realização da atividade do círculo e devem revisar o padrão desenvolvido durante o evento, treinar todos os líderes e operadores da área nas alterações e padronizações desenvolvidas, implementar os controle visuais, treinar a equipe na sua utilização, preparar a equipe de liderança na gestão de anomalias e soluções de problemas, implementar as ações programadas para os próximos trinta dias.

Nesse processo a gerência tem papel fundamental ao garantir que todos os recursos necessários para a sustentação estejam disponíveis, além de acompanhar o processo e confirmar sua execução.

Os fatores chave de sucesso do evento *Kaizen* são:

- comunicação: informar todos os turnos sobre o evento, seus objetivos, participação de todos através de ideias, mudanças propostas para o processo e equipamentos;


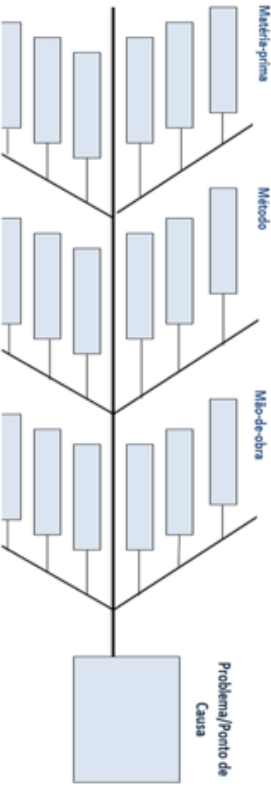
- entender a situação atual: ir ao *gemba* para ver e medir o que está acontecendo, tempos de ciclos reais, estoque em processo (WIP), eficiência dos equipamentos, trabalho realizado versus trabalho padronizado, refugo etc.
- resolver problemas: planejar e agir de forma sistemática utilizando o ciclo PDCA, cada mudança deve ser baseada em dados vivos; e
- liderança: dar exemplo, dizer o caminho, mostrar como, ouvir e guiar a equipe.

Um outro tipo de ferramenta utilizada para promover a melhoria contínua é o *Kaizen* Pontual que é realizado em um único dia com uma equipe reduzida e guiados por formulários A3 e, geralmente, um KPO. O formulário conta com doze campos:

1. informa quem será o líder do *Kaizen* Pontual, a qual departamento pertence em qual setor;
2. informa qual é o nome da equipe que está realizando;
3. informa onde o problema está sendo detectado;
4. deve apresentar a descrição do problema, o que, como acontece, quando acontece;
5. deve apresentar qual o objetivo pretendido e marcar dentre as opções o que se espera melhorar, segurança, qualidade, entrega o/ou custo;
6. o *Kaizen* Pontual deve ser analisado por um KPO para validação ou encaminhamento para um *Kaizen*;
7. deve ser realizado uma análise partindo do ponto de detecção até o ponto da causa olhando a cadeia de processo de forma reversa;
8. no ponto da causa deve ser realizado uma análise do motivo do problema com ferramentas que fomentem a encontrar a causa raiz do problema como o Diagrama *Ishikawa* e os cinco porquê's;
9. identificação da solução definitiva do problema, atuando na causa raiz e desdobrando essa solução em ação, prazo e responsável;
10. apresentar resultados comparando o antes e o depois, com fotos, gráficos ou desenhos;
11. apresentação dos ganhos de forma escrita informando se o ganho ocorrido foi em segurança, qualidade, entrega e/ou custos;
12. informar o *status* da melhoria, se foi implementada ou não, quando foi verificada, por qual KPO e superior imediato;

A Figura 29 apresenta o formulário do *Kaizen* Pontual.

Figura 29 – Formulário de *Kaizen* Pontual

Equipe		Líder + Equipe	
<h1 style="margin: 0;">Kaizen Pontual</h1> 		Data: Início _____ Fim _____ Nº _____	
1. Líder: _____ Departamento: _____ Setor: _____		2. Equipe/nome: (quem está envolvido? engenharia, logística, produção, Grupo SUMAM etc.) _____	
3. Ponto de Detecção: _____		4. Descrição do problema: (qual é o problema? como acontece? quanto acontece?) _____ _____ _____	
5. Objetivos: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> Segurança <input type="checkbox"/> Qualidade <input type="checkbox"/> D. Entrega <input type="checkbox"/> Custo </div>		6. Validação pelo KPO: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> Kaizen Pontual <input type="checkbox"/> Kaizen </div> Nome KPO: _____	
7. Ponto de Causa: (Desenterrar fundo do processo até ponto de causa) _____ PONTO DE CAUSA ← _____ PONTO DE DETECÇÃO		9. Ações para solução definitiva (com atação desata na causa raíz) _____ Ações _____ Prazo _____ Responsável _____	
8. Causa Raiz (No ponto de causa (problema) aplicar diagrama Ishikawa e 5 porquês para encontrar a causa raíz) Diagrama Ishikawa		10. Resultados (foto, gráfico, desenho) _____ ANTES _____ DEPOIS _____	
 <p style="font-size: small;">Materia-prima Método Mão-de-obra Problema/Ponto de Causa</p>		5. Por quês (Aplicar nos itens de maior influência no problema/ponto de causa) Por quê? _____ Por quê? _____ Por quê? _____ Por quê? _____ Por quê? _____ CAUSA RAÍZ _____	
11. Ganhos: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> Segurança <input type="checkbox"/> Qualidade <input type="checkbox"/> D. Entrega <input type="checkbox"/> Custo </div>		12. Implementação das Ações/Melhorias: _____ Implementada (sim ou não): _____ Verificada em: _____ KPO: _____ Superior imediato: _____	
KPO		Equipe	
Líder		Equipe	

4.2.14 Andon

Andon é um sistema de resposta rápida presentes em todos os postos da linha de montagem. O operador ao encontrar alguma dificuldade na realização do trabalho comunica o líder do posto e esse, não conseguindo resolver o problema, aciona o Andon informando de qual área ele necessita de ajuda – engenharia de qualidade, engenharia de manufatura (produto e processo) ou logística. Nesse sistema os setores – qualidade, manufatura ou logística – tem como meta concluir o chamado em até sessenta minutos.

Os problemas relatados através do sistema de resposta rápida são tratados e analisados com maior abrangência após ser contido a situação emergencial de forma que esse item não volte a ocorrer.

4.3 Estratégia de implantação

A empresa Nicola divide a Transformação *Lean* em três estágios:

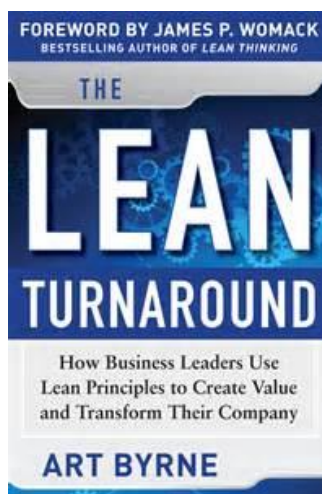
- arrumando a casa:
 - inicia a transformação dentro de casa, buscando a excelência operacional
 - processos *Lean*
 - respostas rápida;
 - qualidade;
 - confiabilidade; e
 - repetibilidade;
 - Cultura *Lean*
 - sustentar resultados;
 - produtividade dos recursos
 - fazer mais com menos, aumentando drasticamente o rendimento.
- estendendo a cadeia de valor
 - levar o pensamento enxuto para fora dos domínios, estendendo os resultados por toda a cadeia de valor
 - fornecedores *Lean*
 - distribuição *Lean*
- *Lean* como estratégia de crescimento

- utilizando os recursos disponibilizados para o crescimento do negócio
 - desenvolvimento de novos produtos ou serviços;
 - entrada em novos canais/mercados
 - aquisições estratégicas

Pode-se relacionar o primeiro estágio da empresa Nicola com as três primeiras fases do *Roadmap* sugerido por Subramaniam (2009): planejar, aplicação e implementação. A segunda e terceira etapa da transformação da empresa compreendem as fases quatro e cinco.

A primeira etapa, arrumar a casa, teve início em 2015 e foi dividida em quatro etapas: enxergar, aprender, agir e vivenciar. Para enxergar e aprender os gestores foram sensibilizados quanto à temática através da leitura do livro *The Lean Turnaround*, Figura 30, e realização de visitas de técnicas em outras empresas parceiras da consultoria, a qual estava auxiliando no processo, que já estão bem estabelecidas no *Lean Manufacturing*, como ZF, Vitro, WIKA, EM-BRAER, AGCO e outras. Por último os gestores participaram em seminários de *Best Practice*¹⁵ na jornada *Lean* promovido também pela consultoria.

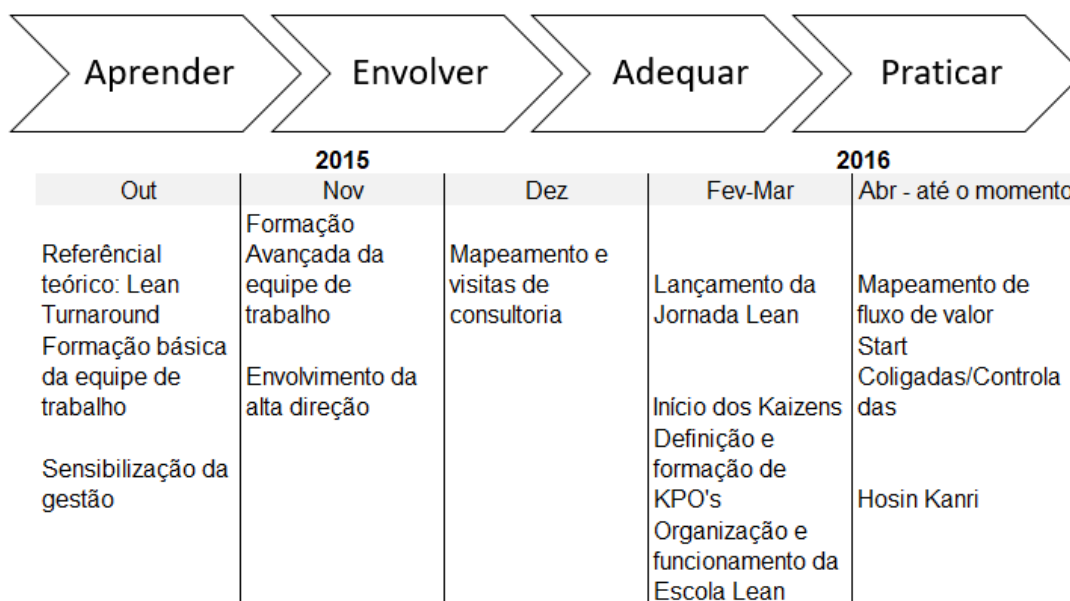
Figura 30 – Livro texto base para sensibilização da retomada *Lean*



Fonte: Amazon (2017)

Após mostrar o que existe, seguiu-se para o como fazer, por meio de uma rodada de cursos ministrados pela consultoria sobre o *Lean Know How* e Eventos *Kaizen* demonstrativos para que os colaboradores aprendessem fazendo. Essas primeiras etapas não estão presentes no *Roadmap* de Subramaniam. A Figura 31 apresenta como ocorreram as atividades iniciais da implantação *Lean*.

¹⁵ Melhores Práticas

Figura 31 – Fluxo de atividades da implantação *Lean*

Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

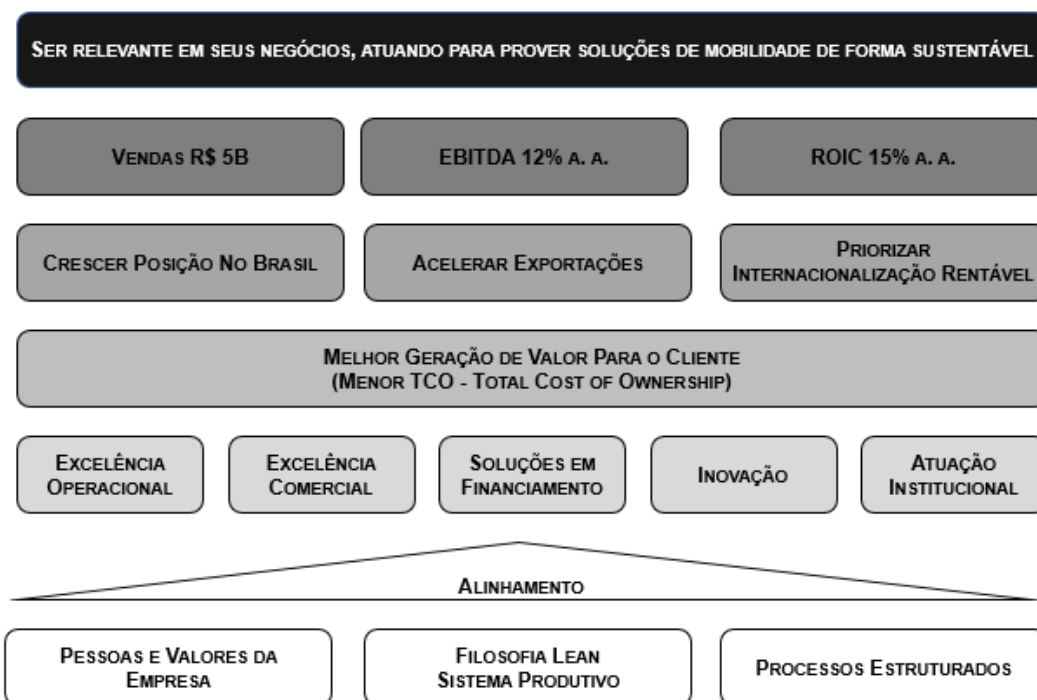
Nesse processo ela também redefiniu o seu SINPS focando nos princípios *Lean* apresentando como características: estar constantemente conectado aos clientes, identificando e respondendo rapidamente às suas necessidades; melhorar continuamente seus processos buscando manter-se à frente em seu segmento; e valorizar seus colaboradores e parceiros em sua cadeia de valor como o bem mais importante e não depreciável. Como meta a empresa estabeleceu que, até 2020, será reconhecida como relevante em seus negócios, atuando para promover soluções de mobilidade de forma sustentável no mercado em que atua. Esse objetivo foi desdobrado em metas financeiras: faturamento de cinco bilhões de reais, *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*¹⁶(EBITDA) de doze pontos percentuais ao ano e *Return Over Invested Capital*¹⁷(ROIC) de quinze pontos percentuais ao ano.

Para atingir os indicadores financeiros a empresa pretende crescer sua posição no Brasil, acelerar as exportações e priorizar a internacionalização rentável, sem perder o foco no cliente gerando valor ao menor custo total de posse possível. Ela espera alcançar isso através da excelência operacional, comercial, soluções financeiras, inovações e atuação institucional, guiados pelo respeito pelas pessoas e valores da empresa, filosofia *Lean*, o Sistema Produtivo da Empresa e processos estruturados, conforme é apresentado na Figura 32.

¹⁶ Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização

¹⁷ Retornar sobre o capital investido

Figura 32 – Plano para se tornar relevante em seus negócios até 2020



Fonte: Adaptado Empresa Nicola (2017)

A empresa desdobrou o plano de longo prazo, plano 2020, em metas de médio e curto prazo. O autor teve acesso somente ao desdobramento da Excelência Operacional, apresentado na Tabela 1.

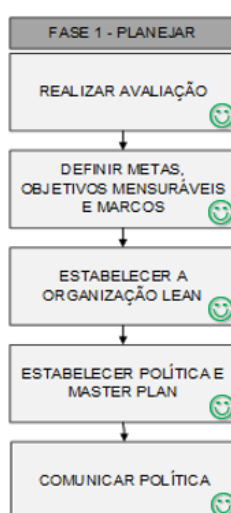
Tabela 1 – Indicadores e Metas até 2018

Objetivo	Meta 2016	Meta 2017	Meta 2018	Meta 2019	Meta 2020
Redução do Lead Time Total (dias calendário)	60	50	42	A definir	A definir
Redução da Pontuação de Deméritos	727	582	465	A definir	A definir
Faturamento Distribuído ao Longo do Mês	80%	85%	90%	A definir	A definir
Acidentes com Afastamento (quantidade)	300	226	0	0	0
Eficiência	61,01%	67,11%	A definir	A definir	A definir
Itens Comprados (dias de cobertura)	45,0	40,0	35,0	A definir	A definir
Itens Fabricados (dias de cobertura)	10,0	9,0	8,0	A definir	A definir
Redução dos Custos com Assistência Técnica (garantias + campanhas)	1,50%	1,3%	0,85%	A definir	A definir

Fonte: Empresa (2017)

Observa-se nessa primeira fase que a empresa realizou todas as etapas sugeridas por Subramaniam (2009): realizou a avaliação por meio do VSM, definiu metas, objetivos mensuráveis e marcos, estabeleceu *master plan* e política e comunicou através do Plano 2020 que está presente em todos os quadros de SFM e OFM da fábrica. O lançamento oficial do SINPS foi realizado através de um grande evento em que reuniu todos os colaboradores residentes na cidade da planta analisada. A Figura 33 apresenta as atividades da primeira fase com um sinalizador positivo para as atividades cumpridas pela empresa.

Figura 33 – Fase 1: Planejar



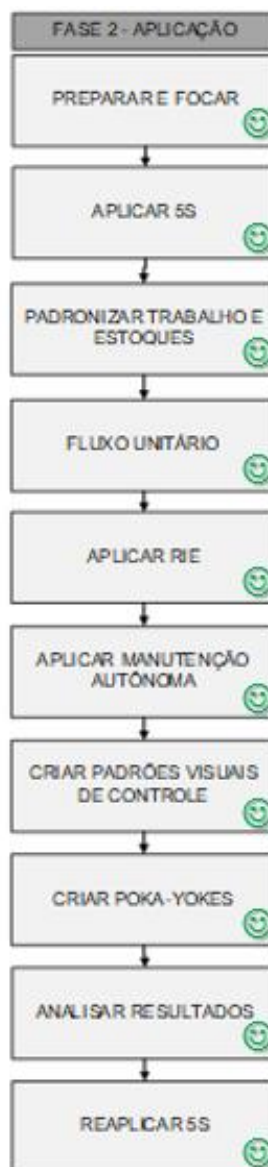
Fonte: Adaptado Subramaniam (2009)

A segunda fase, aplicação a empresa também realizou todas as etapas. Cabe ressaltar que o programa 5S's já existia na fábrica sendo apenas continuado e aumentado o foco na segurança. O primeiro item, preparar e focar, foi cumprido com a realização do VSM, observando as oportunidades e criando uma agenda de *Kaizens*, priorizando as atividades que gerariam maior resultado com um menor esforço. Foi eleita a linha F, rodoviários, da **área iv** como projeto piloto. A padronização das atividades tem sido feita gradualmente através dos Descritivos Operacionais e padrão Global de Qualidade. A Empresa não conta ainda com 100% das atividades mapeadas e padronizadas. Todavia, vem padronizando gradualmente a medida que identifica que determinado processo é crítico ou tem apresenta saídas com desvios.

Padronização de estoques e fluxo unitário estão sendo implantados através das metodologias *Kanban* e Carro a Carro. Constantemente são realizados Eventos *Kaizen* que transformam a forma de trabalhar localmente seguindo a agenda criada através do VSM. A manutenção autônoma teve seu início através dos equipamentos críticos e vem se estendendo à medida que

se verifica a necessidade e disponibilidade para realiza-la. A empresa já contava com a utilização de dispositivos *Poka-Yokes* e sempre que percebe que um processo tem apresentado desempenho abaixo do esperado ou, mesmo através do Programa de Sugestões de Melhoramento do Ambiente de Trabalho, da Equipe de Melhoria Contínua ou do SFM são levantados novas possibilidades de se criar *Poka-Yokes* para garantir que o produto saia com a qualidade e facilitando o trabalho. Por fim a avaliação dos resultados alcançados estimados no término do Evento *Kaizen* que implantou a melhoria e controlados diariamente através do SFM. A Figura 34 apresenta as atividades da segunda fase com um sinalizador positivo para as atividades cumpridas pela empresa.

Figura 34 – Fase 2: aplicação



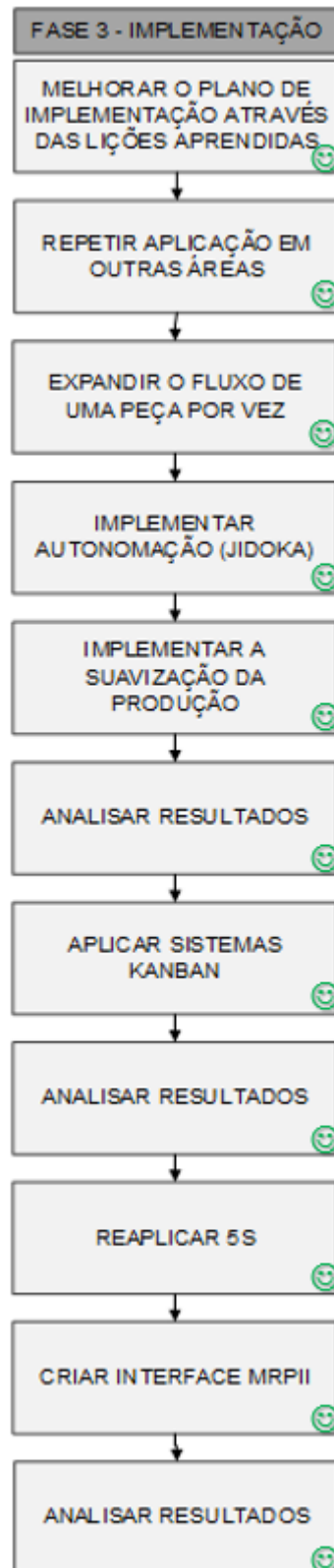
Fonte: Adaptado Subramaniam (2009)

A terceira fase, desdobramento da segunda fase para outras áreas da fábrica, está em andamento. A cada Evento *Kaizen* são anotados as lições aprendidas, *Best Practices*, para que os próximos alcancem resultados cada vez melhores. Os fluxos unitários nas áreas de montagem já existiam, mas essa prática tem se expandido a medida que a metodologia Carro a Carro avança, possibilitando programar a demanda exata de peças para a linha de produção. Assim cada peça é processada e enviada para a próxima etapa imediatamente, não formando estoques intermediários. Todavia, a fabricação de peças não envia imediatamente para a montagem, mas para almoxarifados ou armazena em carros específicos, formados os kits Carro a Carro. Nesse processo de migração entre *Kanban* – antes eram produzidas as peças visando um estoque mínimo e não o produto final – para Carro a Carro a empresa tem reavaliado os itens que considera que o esforço empregado para leva-los para o Carro a Carro não geram resultados equivalentes para redimensiona-los diminuindo a cobertura e aumentando a frequência de entregas.

Alguns processos, no modelo que se encontram hoje, possuem restrições para a realização de lotes unitários. Nestes casos a empresa adota a demanda prevista gerada pelo MRP para a confecção dos lotes de peças que serão consumidas. A empresa já fazia uso do MRP SAP extensivamente. Todavia, tem alterado a forma de consumo de materiais, que antes eram alocados como custos indiretos, como parafusos, para custeio por absorção.

Em tarefas repetitivas, a empresa faz uso da automação para liberar o operador, possibilitando que ele controle e abasteça mais de uma máquina por vez. Essa atividade já existia e vem sendo mantida e ampliada à medida que se identifica a sua possibilidade. A suavização da produção é estabelecida através da demanda de mercado. Como todos os produtos da empresa são personalizados, torna-se impossível a formação de estoques. Dessa forma a empresa se programa para cumprir uma determinada capacidade de produção que hoje é retirar da linha dezoito carros por dia. Assim, com o aumento da demanda ocorre o esticamento do prazo para a entrega. Ao perceber que a demanda se mostra crescente de forma consistente – e não a recuperação de uma demanda reprimida – a empresa aumenta sua capacidade produtiva por meio de contratação e criação de turnos extras e em último caso ampliação ou criação de uma nova planta. A Figura 35 apresenta as atividades da terceira fase com um sinalizador positivo para as atividades cumpridas pela empresa.

Figura 35 – Fase 3: implementação



Fonte: Adaptado Subramaniam (2009)

A quarta fase sugerida por Subramaniam (2009) é a integração. Nela é prevista o desdobramento das atividades da fase anterior em outros setores da fábrica. O consultor sugere a utilização da Manufatura Integrada por Computador e Sistema Flexível de Manufatura. A empresa faz uso de diversas tecnologias CIM como *Computer Numerical Control* (CNC), *Computer-Aided Design* (CAD), *Computer-Aided Engineering* (CAE) para projetar e comandar a produção de peças; *Material Requirement Planning* (MRP), *Manufacturing Resources Planning* (MRPII), *Computer-Aided Logistics* (CAL) para garantir disponibilidade de recursos para a produção; *Computer-Aided Manufacturing* (CAM) que programa, controla e gerencia equipamentos automatizados; dentre outros. Alguns sistemas são específicos de cada área da fábrica devido aos equipamentos utilizados. Outros (CAD, CAE, CAL e MRPII) são integrados por meio do software SAP. Já o sistema flexível de manufatura tem sua utilização reduzida e restrita a fabricação de alguns componentes. Isso decorre da alta variabilidade das peças produzidas para os diversos produtos.

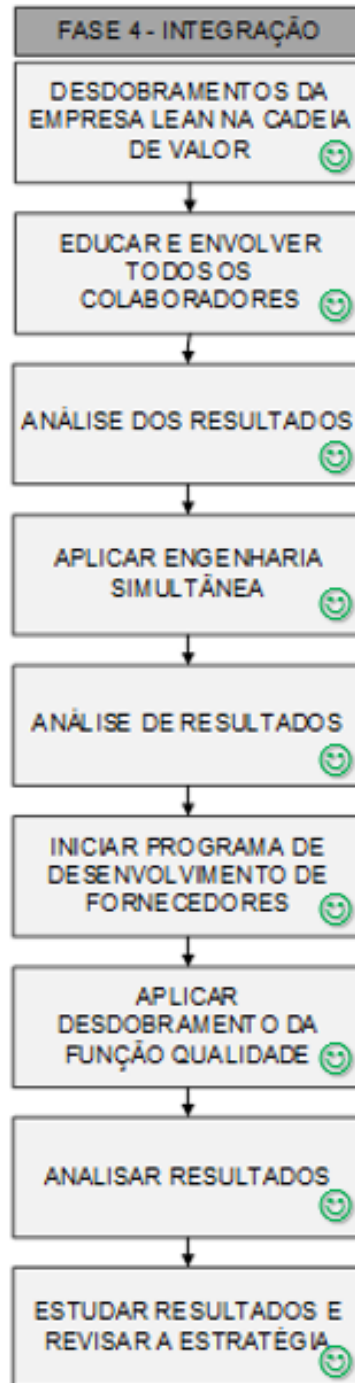
O item educar e envolver todos os colaboradores está sendo realizado por meio do centro de treinamento da empresa e pela integração realizada no momento da contratação do colaborador. Na integração são apresentados os conceitos do SINPS, política da empresa, conceitos de segurança, qualidade dentre outros. Posteriormente, caso seja um colaborador que irá trabalhar na manufatura, seus conhecimentos são avaliados e reforçados pelo centro de treinamento da empresa. Há também uma programação de requalificação com prazos pré-determinados, por exemplo, o soldador irá passar por uma requalificação a cada dezesseis meses. No centro de treinamento também foi criado um espaço de treinamento *Lean* em que é realizado uma simulação, demonstrando os conceitos e algumas práticas.

A engenharia simultânea já está presente desde longa data através da ferramenta *Try Out* e vem se expandindo como a recém-criada célula de projeto multifuncionais. O desenvolvimento de fornecedores iniciou recentemente através de um Evento *Kaizen* em um fornecedor com o objetivo de melhorar processos administrativos e a integração entre as empresas.

A empresa está em constante contato com os clientes seja através de visitas para fortalecer o relacionamento ou através da assistência técnicas. Nas visitas o departamento de marketing e vendas entra em contato com o cliente para entender quais são os pontos críticos para ele – maior durabilidade, menor custo de manutenção, mais conforto etc. Já a assistência técnica informa a empresa quais são os problemas encontrados com maior frequência. Ela também detecta os problemas percebidos pelos clientes no período de garantia gerando ações direto no chão de fábrica. Essas informações são absorvidas pela fábrica de forma a melhorar o projeto e o processo produtivo. Em alguns casos a empresa também faz uso da metodologia QFD para

identificar diretamente alguns aspectos determinantes do seguimento. A Figura 36 apresenta as atividades da quarta fase com um sinalizador positivo para as atividades cumpridas pela empresa.

Figura 36 – Fase 4: integração

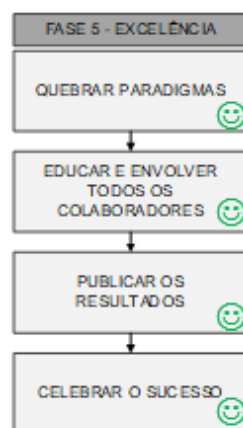


Fonte: Adaptado Subramaniam (2009)

Por fim, a última etapa, excelência. As atividades dessa etapa são realizadas ao longo do tempo. A medida que novos paradigmas são formados esses podem e devem ser quebrados abrindo portas a novas formas de alcançar níveis cada vez mais altos de eficiência. Através dele a empresa continua sua busca pela melhoria. No Evento *Kaizen* se tenta encontrar a melhor forma de se realizar uma determinada atividade. Esta, então, é padronizada e melhorada continuamente. Todavia, não significa que essa seja, permanentemente, a melhor. A medida que os conhecimentos vão se aprofundando ou simplesmente uma percepção diferente sobre o processo podem surgir ideias disruptiva que irão melhorá-lo ainda mais. E para isso se faz necessário que os colaboradores se tornem especialistas em suas atividades, com visão holística da empresa. Na Nicola esse processo ocorre através de quatro práticas da empresa: SFM que fomenta a visão holística através da resolução de problemas pelo *Go & See* e mentoria do líder; colaboradores treinados sistematicamente; colaboradores multifuncionais e rotação entre as atividades; e política de manutenção dos colaboradores premiando-os pelo tempo de permanência na empresa.

As últimas etapas sugeridas por Subramaniam (2009) são publicar resultados e celebrar o sucesso. A empresa tem em sua agenda semanal a reunião de fechamento e *follow up* de Eventos *Kaizens*. Nela são apresentados, principalmente para liderança, os resultados obtidos por cada *Kaizen*. Os demais colaboradores recebem o *feedback* dos processos realizados nas reuniões de SFM e pelos quadros de avisos que contém relatórios de desempenho da empresa. Anualmente é realizado uma festa de celebração dos resultados obtidos. A Figura 37 apresenta as atividades da quinta fase com um sinalizador positivo para as atividades cumpridas pela empresa.

Figura 37 – Fase 5 Excelência



Fonte: Adaptado Subramaniam (2009)

Observa-se que o processo de implantação da Empresa Nicola percorreu todo o Roadmap sugerido por Subramaniam (2009). Todavia, cabe ressaltar que o processo não ocorre linearmente. A ordem das atividades surgiu no VSM em que foi observado quais eram as maiores oportunidades de melhoria com o menor esforço. Assim a empresa foi fazendo essas atividades e se motivando com o ganho, replicando trabalhos, expandindo as fronteiras da transformação *Lean* por toda a empresa, coligadas e fornecedores. Uma ação que não consta no *Roadmap* mas que é de extrema importância que sustenta o enxugamento é o SFM. Através dele se padronizou a gestão e se criou uma maior integração entre as áreas (produção, qualidade, segurança, engenharia e processos), ela é responsável pela sustentação da transformação *Lean*.

4.4 Kaizen – Criação do Office Floor do Centro de Treinamento da Empresa

O *Kaizen* teve início na reunião de abertura. A apresentação lembrou os princípios *lean* (trabalho no tempo *takt*, trabalho padronizado, fluxo contínuo e sistema puxado) e os sete desperdícios que devem ser evitados (tempo de espera, excesso de produção, transporte, processamento desnecessário, defeitos, movimentação e estoque). Posteriormente apresentada a definido a equipe do projeto sendo composto por nove membros do centro de treinamento, uma da segurança, um KPO (*Kaizen Promotion Officer*) e um patrocinador.

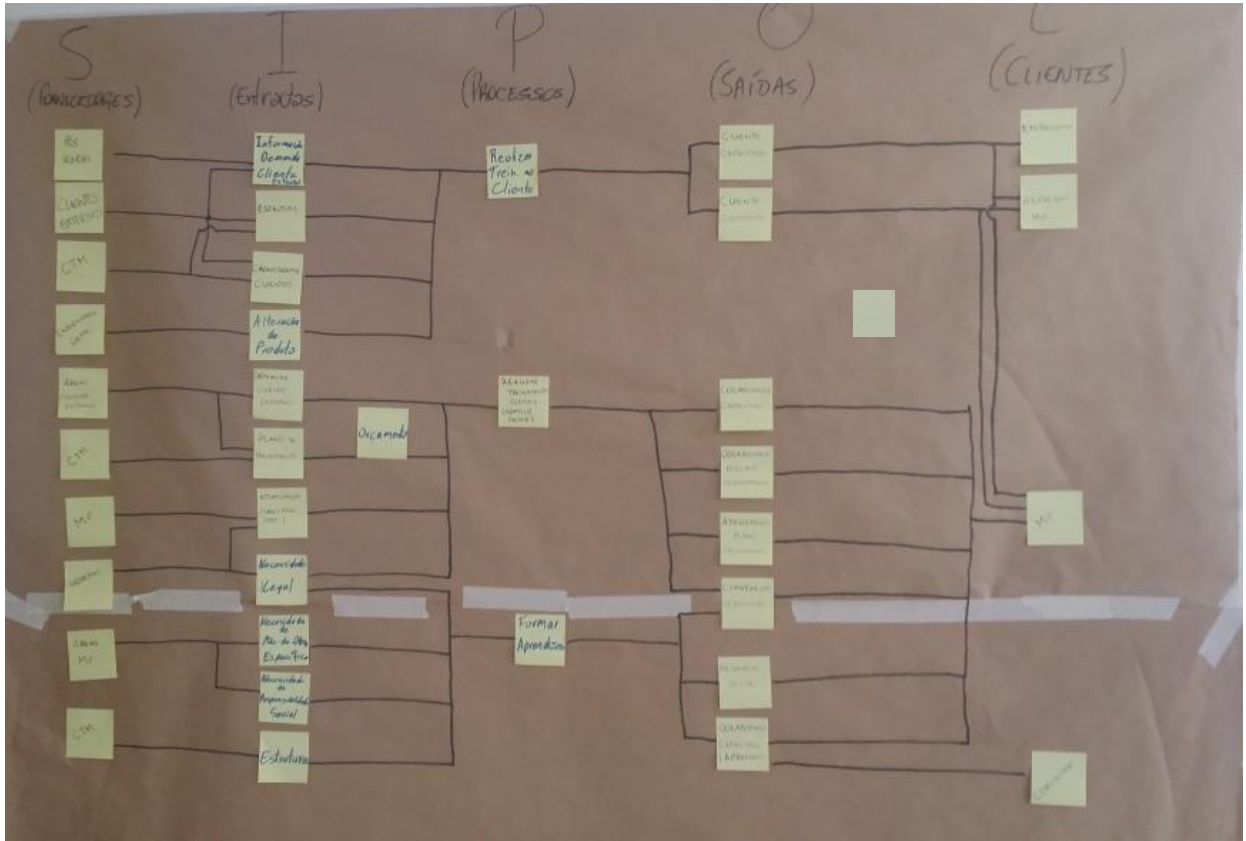
Posteriormente foram apresentados: o foco do evento, implementar ferramenta OFM na área de treinamento; escopo, rotinas para otimizar os processos de atendimento às demandas de treinamentos geral (operacional, administrativo e gestão), treinamento ao cliente e aprendizagem; objetivos, implementar ferramenta OFM, instituir rotinas de comunicação regular e controle, criar indicadores dos macroprocessos (geral, cliente e aprendizagem); e cronograma, evento com duração de três dias.

Após finalizar a apresentação a equipe se reuniu no centro de treinamento para iniciar os trabalhos tendo como mediador um KPO, um líder e um vice-líder. Lá foi apresentado o cronograma para os três dias de evento.

As atividades tiveram iniciaram com explições sobre o que é OFM e o que se espera atingir com o ele. Foi criado um estacionamento de ideias para melhorar o foco da equipe. Qualquer ideia que surgisse durante o evento deveria ser declarada para o grupo e, caso não fosse oportuna para o momento ela era escrita e colocada no estacionamento de ideias para mais tarde no evento ser recuperada ou, para estabelecimento de um plano de ação específico para ela, caso se julgue necessário ao final do evento. Após, foi mapeado o processo do centro de

treinamento, através da ferramenta SIPOC¹⁸ (*Supplier, Input of process, Process, Output of process e Client*), Figura 38.

Figura 38 – Matriz SIPOC desenhada



Fonte: Empresa (2017)

Partiu-se então para a definição de quais indicadores (KPI's e PI's) deveriam ser controlados para se melhorar a gestão do setor. Eles dividem-se em dois tipos, macro (KPI) que indicam as tendências e são formados a partir do segundo grupo, micro (PI).

Através da ferramenta *brainstorming* foi definido a primeira imagem geral do quadro tendo como foco os objetivos SMART – *Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time-bound*. Devido aos instrutores viajarem bastante foi definido que as reuniões ocorreriam semanalmente. Os instrutores indicaram o que seria interessante controlar:

1. lista de chamada (presença; hora de treinamento; aprovação), absentéismo em treinamentos;
2. avaliação de retenção;
3. avaliação de eficácia;

¹⁸ Fornecedores Entradas do processo, Processo, Saídas e Clientes

4. indicador Y1 (reclamação de mercado);
5. cronograma realizado x planejado (+ extras – treinamentos não programados);
6. indicador de absenteísmo;
7. segurança (Equipamento de Proteção Individual – EPI's);
8. distribuição dos alunos; e
9. % dos alunos aproveitados (retenção)

Dessa forma, foram definidos os indicadores macros:

- Absenteísmo
 - Planta 1;
 - Planta 2;
 - Planta 3;
 - Aprendizado;
- Cronograma: Realizado mais extras versus Planejado:
 - Interno;
 - Clientes;
- Avaliação de Eficácia;
- Quantidade de horas de treinamento;
- Percentual de colaboradores treinados;
- Satisfação Geral:
 - Clientes;
 - Interno;
 - Administrativo;
- TOP 3;
- Planos de ação;

Após definir os indicadores macro, foram definidos os indicadores micros:

- Fatores de sucesso;
- Entradas de solicitações de treinamento;
- Mapa de qualificação;
- Absenteísmo por área
- Mapa de distribuição dos aprendizes
- Absenteísmo aprendizagem
- Segurança aprendizagem (auditorias)

Ao final do primeiro dia foi pedido um *feedback* sobre o evento. Como pontos positivos foram elencados: sequência lógica de ideias, cumprir cronograma, participação de todos, presença dos participantes, a estrutura do local do evento. Como pontos negativos foram elencados: necessidade de participação das interfaces, definição por parte da coordenação de que forma as entradas devem ocorrer. Os pontos negativos foram direcionados a uma pessoa cada para resolvê-los, contribuindo para o atendimento do objetivo ao longo do evento.

No segundo dia foi feito um *Go & See* e observado de que forma são realizados as reuniões de OFM nos setores comercial e engenharia de produto. Ao retornar para o local do evento foi aberto um debate sobre as reuniões e anotados as *Best Practices*:

- evitar falar baixo;
- atenção ao *layout*;
- link entre indicadores micros e indicadores macros;
- comunicação clara entre participantes;
- disciplina;
- horário;
- segurança;
- segue o roteiro;
- estrutura completa para reunião;
- gestão visual (*t-cards*, sinalizadores de meta(verde, amarelo e vermelho); e
- não utilizar celular/telefone.

Outras práticas observadas que não foram consideradas inadequadas:

- falta de participantes;
- conversas paralelas;
- falta de definição das siglas utilizadas; e
- não foi aberto para perguntas finais.

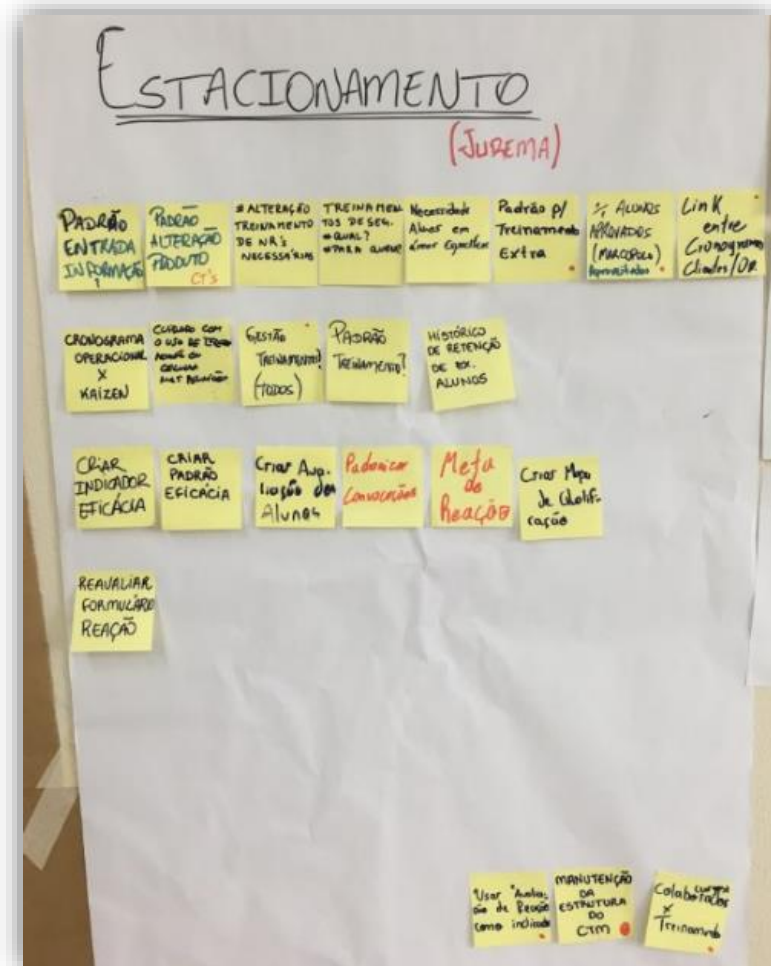
Posteriormente foram feitas algumas definições do OFM:

- reunião semanal (às segundas feiras 16h45);
- local: espaço *Lean*;
- entrada (demanda):
 - solicitações extras de treinamento – formulário padrão;
 - plano de treinamento – cronograma.

Após foi dividida a equipe em dois times. O primeiro ficou responsável pela distribuição do estacionamento de ideias, Figura 39, na matriz esforço *versus* benefício, Figura 40. O

segundo time ficou responsável por preparar os modelos de gráficos e a forma de medição dos indicadores macro e micro.

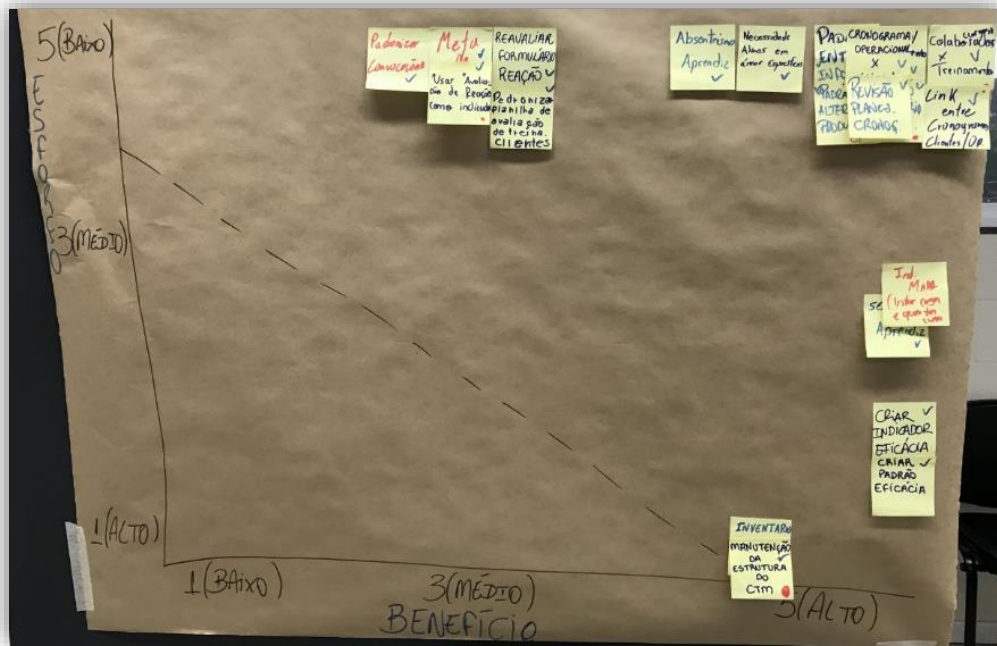
Figura 39 – Estacionamento de Ideias



Fonte: Empresa Nicola (2017)

Os itens levantados no estacionamento de ideias foram: Padrão de estrada da informação; Padrão de alteração de produto CT's; Alteração do treinamento de Normas Regulatórias (NR) necessárias; Treinamento de segurança – qual? para quem?; necessidades de alunos em áreas específicas; padrão para treinamento extra; percentual de alunos aproveitados; alinhamento entre o cronograma para treinamentos de clientes e operação; cronograma operacional versus *Kaizen*; cuidado com o uso de telefone celular nas reuniões; gestão treinamentos (todos); padrão treinamento?; histórico de retenção de ex alunos; criar indicador de eficácia; criar padrão de eficácia; criar avaliação; padronizar convocações; criar meta de reação; criar mapa de qualificações e reavaliar formulário de reação; usar avaliação de reação como indicador; manutenção da estrutura do centro de treinamento; criar indicador de colaboradores versus treinamentos.

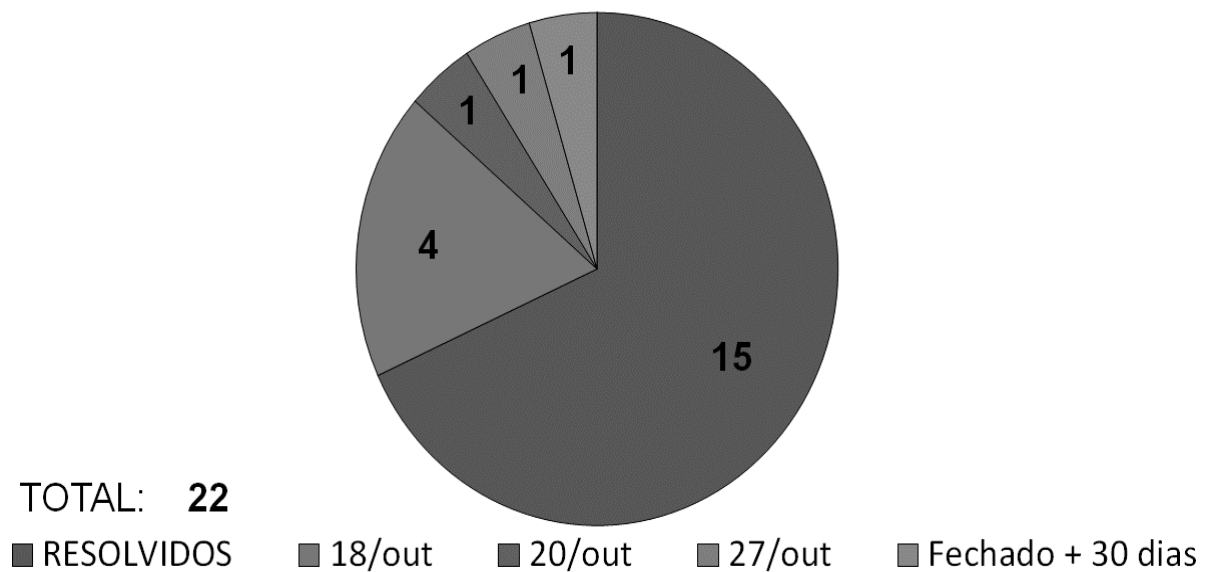
Figura 40 – Matriz Esforço x Benefício



Fonte: Empresa Nicola (2017)

Os itens são priorizados de acordo a sua pontuação, Benefício versus Esforço, e planejado ações via ferramenta 5W2H para cumprimento dela. A Figura 41 apresenta a distribuição das oportunidades encontradas e seu status ao final do evento Kaizen.

Figura 41 – Oportunidades encontradas



Fonte: Empresa Nicola (2017)

Posteriormente foi realizado uma simulação de uma reunião OFM para verificar se os indicadores fariam realmente sentido na reunião. Observou-se que eles necessitavam de alterações para refletir melhor a realidade do setor.

Ao final do segundo dia foi feito a atividade de *feedback* elencando os itens positivos:

- participação efetiva;
- atividade prática; e
- participação externa (*Go & See*);

E o item negativo:

- comunicação ineficiente (itens do estacionamento de ideias não estavam claros).

No terceiro dia foi realizado uma apresentação para o patrocinador, com o objetivo de verificar se estava de acordo com o esperado seguido de uma simulação. Após receber mais algumas críticas tanto do patrocinador quanto dos integrantes do grupo o quadro foi redesenhado chegando ao desenho do modelo final do quadro. Os *post-it's* rosas indicam o responsável pelo item enquanto que os amarelos as melhorias que necessitam ser feitas, a Figura 42 apresenta a penúltima versão do quadro antes do término do *Kaizen*.

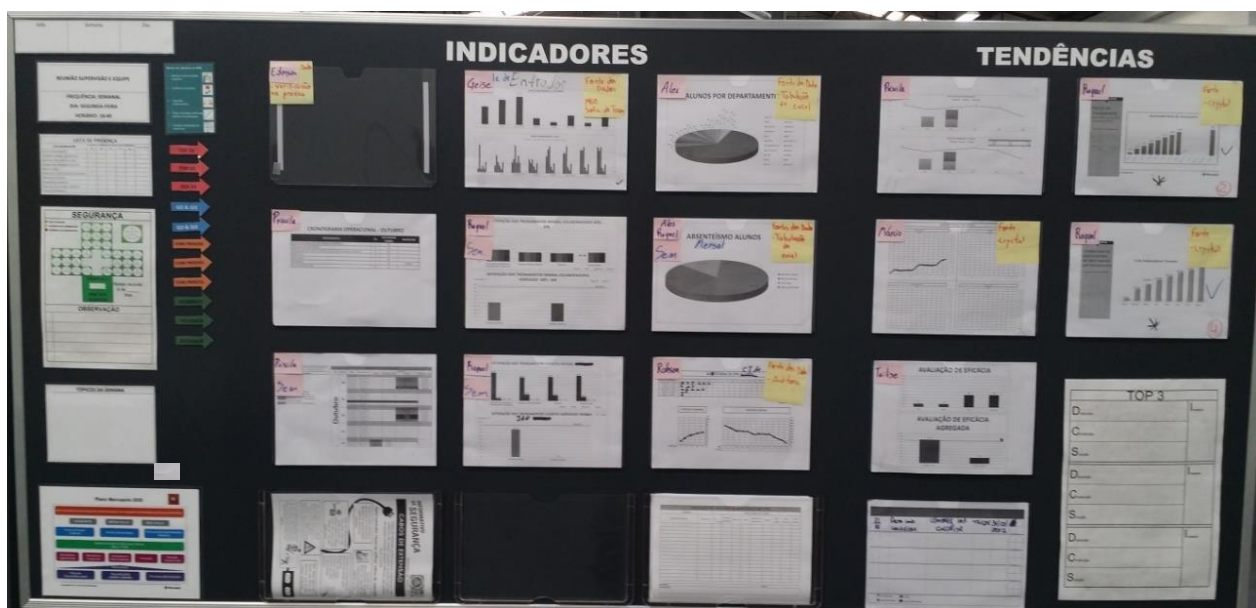
Figura 42 – Projeto do quadro OFM



Fonte: Empresa Nicola (2017)

A Figura 43 apresenta o quadro de OFM em seu último formato no término do *Kaizen*. Observa-se que o quadro necessita de algumas alterações – *post it's* amarelos –, mas já possui um formato bem definido com atribuições sobre quem são os responsáveis de cada indicador – *post it's* rosas.

Figura 43 – Projeto do quadro OFM



Fonte: Empresa Nicola (2017)

Ao final do terceiro dia foi realizada uma confraternização no encerramento do evento parabenizando o esforço e foco da equipe, comemorando os objetivos alcançados e reafirmando os planos de ações abertos. Posteriormente foi apresentado para na reunião aberta de apresentação de fechamento e *Follow Up* de *Kaizens* que ocorre semanalmente as sextas-feiras às 15h30 no auditório da empresa. Nela foram apontadas as melhorias realizadas e os próximos passos:

- finalização do quadro padrão de OFM;
- acompanhamento do plano de ação
- acompanhar a consultoria que já está atuando no centro de treinamento para padronização dos processos de treinamento.

Essas ações serão apresentadas nas próximas reuniões de fechamento e *Follow Up* apontando o formato final do quadro e lições aprendidas. Posteriormente o KPO que conduziu o *Kaizen* visitas de confirmação do processo instaurado e verificar sua correta utilização.

4.5 Resultados da transformação *Lean*

A transformação *Lean*, iniciada em 2015, já apresenta resultados vultosos. Em 2016 a meta eram realizar trinta e cinco *kaizens* na planta analisada. Foram realizados oitenta eventos com mais de duas mil e setecentas oportunidades percebidas e implementadas. Para 2017 foram programados cento e vinte eventos *kaizen* e já foram realizados mais de oitenta. A Figura 44 apresenta os resultados obtidos seguindo a estratégia de implementação.

Figura 44 – Resultados obtidos até junho de 2017 (referência fevereiro de 2015)



Fonte: empresa (2017)

Transformações decorrentes da aplicação do *Lean*:

- redução nos acidentes com afastamento de 68%,
- redução nos pontos deméritos de qualidade (itens reprovados no portal da qualidade) de 49,5%,
- redução do *lead time* em 21,4%,
- aumento da eficiência em 27%,
- redução da cobertura de estoque (em dias) de 43% para itens comprados e 63% para itens fabricados;
- redução nos custos totais com pós-venda de 40,5% .;
- foram realizadas 7872 das 8425 (93%) sugestões recebidos pelo Programa de Melhoramento do Ambiente de Trabalho;

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as conclusões da pesquisa, como foram atingidos os objetivos, as limitações da pesquisa e sugestões de pesquisa futura.

5.1 Conclusão

Pode-se observar que as primeiras atividades da implantação *Lean*, em 1986, obtiveram sucesso para o que se propunha. Todavia, seus objetivos não foram estabelecidos de forma que ao serem alcançados tornassem a empresa enxuta. O Programa de Melhoramento do Ambiente de Trabalho, uma das primeiras e mais maduras ferramentas *Lean* da empresa, operacionalizavam a melhoria contínua. A sua meta de realizar 90% das oportunidades de melhorias levantadas, é uma meta relevante e trouxe grandes ganhos à empresa.

Todavia, esse programa não tinha foco, gerando apenas melhorias pontuais e sem integração. Dessa forma, para não incorrer no mesmo problema a empresa planejou seu processo de transformação *Lean*, identificando quais são as oportunidades de melhoria (VSM do estado atual versus VSM do estado futuro), priorizou e calendarizou os Eventos *Kaizen* para atingir o estado futuro, criou reuniões semanais para acompanhamento (reuniões de abertura e fechamento de *Kaizens*) constante dos Eventos *Kaizen* pela alta gerência, padronizou a liderança e a gestão que suporta a transformação *Lean* e descreveu os objetivos e a política através do plano 2020 e desdobrando-o em metas ano a ano. Essas atividades compõem o macroprocesso da transformação *Lean*, atingindo assim primeiro objetivo específico deste trabalho.

O segundo objetivo específico foi atingido através da apresentação da metodologia do do Evento *Kaizen* e realização dele, criação do OFM do centro de treinamento da empresa que buscava identificar os indicadores e melhorar a gestão do setor. Por fim, o último objetivo específico – sugerir melhorias ao processo de implantação – o autor sugere que a empresa desdobre mais seu planejamento para 2020 de forma que cada setor entenda o que precisa fazer para contribuir na transformação *Lean* cumprindo as metas e os marcos. Uma ferramenta que pode auxiliar nessa etapa é, por exemplo, *Hosin Kanrin* que apesar de ter sido citada ainda não foi completamente cumprido.

Outro ponto que cabe ressaltar é que foram observadas dificuldades por parte dos gestores na utilização completa e correta das ferramentas implementadas como, por exemplo, a utilização incorreta da ferramentas *Go & See* gerando soluções que não atacam a raiz do

problema, fazendo com que os problemas voltem a ocorrer; não preenchimento dos quadros de qualidade impossibilitando a percepção do problema por todos; baixa pontuação em diversos setores no programa 5S sinalizando falta de engajamento; uso incorreto do sistema de respostas rápidas, *Andon*, (abertura de chamados para áreas erradas, tornando a contenção do problema mais demorado e ocupando tempo de outros colaboradores desnecessariamente).

Dessa forma, faz-se necessário uma posição mais enérgica da direção para manutenção e aprofundamento das melhorias alcançadas. Também ficou claro que há uma disputa intensa entre os setores tornando os processos ineficientes. Dessa forma, o autor julga necessário um sistemático treinamento de resolução de conflitos no sentido *top-down* de forma que os setores passem a realmente entenderem e trabalharem tendo como meta o objetivo final da empresa, criar valor para o cliente.

Ao atender aos três objetivos específicos, este trabalho atingiu seu objetivo principal, descrevendo as etapas de implantação da metodologia *Lean* na empresa Nicola e comparando-a aos passos sugeridos por Subramaniam. Dessa forma, respondendo à questão de pesquisa, as etapas de implantação da metodologia *Lean* são efetivas na indústria de encarroçadora, em sua totalidade. Mas cabe a ressalva de que cada empresa, mesmo sendo do mesmo setor, no mesmo ambiente, pode apresentar variações em sua estrutura, devido a fatores intrínsecos da empresa.

Todavia, entende-se que a transformação *Lean* é um processo evolutivo e que a empresa iniciou uma nova etapa recentemente tendo muito ainda a amadurecer nas novas ferramentas implementadas. A criação de uma cultura é um processo lento e progressivo que nasce junto com a empresa, não podendo ser transplantada, mas cultivada nas pessoas que a formam, gerando uma cultura própria com os elementos que se julgam interessantes para manter a empresa competitiva e lucrativa em consonância com a estratégia organizacional. Esse processo teve início formal em 1986 com a criação do primeiro SINPS e continua e sempre continuará pois, a cultura empresarial é algo vivo que precisa, constantemente ser instigado e adaptado, como pode ser observado na Empresa Nicola.

5.2 Limitações da Pesquisa

O autor não obteve acesso a algumas informações consideradas estratégicas pela empresa, impossibilitando assim a descrição completa do sistema. Outra limitação encontrada foi o pouco tempo para contemplar os inúmeros processos da empresa. Devido à transformação *Lean* ser um processo evolutivo seria necessário também passar mais tempo acompanhando a

empresa para compreender com maior profundidade como os colaboradores, principal ativo de transformação, respondem a esse processo.

5.3 Sugestão de Pesquisas Futuras

Após examinar os processos de transformação do sistema da empresa, ressalta-se a necessidade de estudar as pessoas. Dessa forma sugere-se como estudos posteriores a análise do impacto dessa modificação do sistema produtivo nos colaboradores e como eles respondem à política da empresa. Outra temática relevante no processo *Lean* é como ocorre a formação da equipe passando pela contratação, manutenção e evolução, criando valor para o colaborador. Também sugere-se como pesquisa futura outra aplicação da metodologia aqui apresentada de transformação *Lean* para outras empresas brasileiras validando o modelo e ampliando os conhecimentos apreendidos.

REFERÊNCIAS

Associação Nacional dos Fabricantes de Ônibus. **Mapa de Produção de Carroçarias - Associa-**
ciadas., 2017. Disponível em: <<http://www.fabus.com.br/pdfs/2016-03A.pdf>>. Acesso em: 28
Setembro 2017.

CARNEIRO, M. B. A. **Implementação, documentação e avaliação da aplicação de Lean**
maintenance no Sistema de Armas Epsilon. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de
Ciências e Tecnologia. Lisboa, p. 1-191. 2013.

FILHO, F. D. H. B. **A crise econômica de 2014/2017.** Fundação Getulio Vargas. Rio de Ja-
neiro, p. 10. 2017

FILHO, G. M. et al. **Revisão Bibliográfica da Manutenção em Ambiente de Manutenção**
Enxuta. Revista Espacios, v. 36, n. 07, p. 9, 2015.

FRAGA, A. I. L. L. R. D. C. A. D. **Aplicação das metodologias LEAN numa MRO.** Téc-
nico Lisboa. Lisboa, p. 98. 2014.

GERHARDT, T. E. **Métodos de Pesquisa.** 1. ed. Porto Alegre: SEAD - Secretaria de Educa-
ção a Distância, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6ª. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

JEFFREY K. LIKER, M. H. **A Cultura Toyota: a alma do modelo Toyota.** Porto Alegre:
Bookman , 2009.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia.** 5ª. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2003.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Lean Institute Brasil.** Sita da Lean Institute Brasil, 2017. Dis-
ponível em: <http://www.lean.org.br/perguntas_frequentes.aspx>. Acesso em: 25 abr. 2017.

LIKER, J. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.**
Porto Alegre: Bookman, 2006.

LIKER, J. Gray Construction. **Gray Construction**, 2015. Disponível em:
<<https://www.gray.com/news/blog/2015/05/13/the-toyota-way-2001-house-lean-for-the-21st-century>>. Acesso em: 15 maio 2017.

- LIKER, J. K.; HOSEUS, M. **A Cultura Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- MELLO, C. H. P. et al. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução**. Produção, v. 22, p. 1-13, jan./fev. 2012.
- OSONO, E. et al. **Relatório Toyota**. 1. ed. São Paulo: Ediouro, v. I, 2008.
- PINTO, J. P. **Lean Thinking, Introdução ao Pensamento Magro**. Comunidade Lean Thinking. [S.l.], p. 1-28. 2008.
- PINTO, J. P. **Manutenção Lean**. Lisboa: Lidel, 2015.
- PINTO, J. P. O. **Toyora Production System, a filosofia de um vencedor**. Lean Thinking. [S.l.], p. 1-10. 2009.
- PIRES, M. R. et al. **A Implantação do Lean Manufacture em pequenas empresas**. 2 semana internacional das engenharias da FAHOR. Horizontina : [s.n.]. 2012.
- SUBRAMANIAM, A. Akiko Business Consultants. **Roadmap Lean Manufacturing** , 2009. Disponível em: <<http://akiko.com.au>>. Acesso em: 28 set. 2017.
- STAUFEN-TAKTICA. **Shop Floor Management é a forma mais efetiva de liderança on site**. 2017. Disponível em: <<http://www.staufen-taktica.com.br/pt/consultoria/excelencia-em-lideranca/shop-floor-management/>>. Acesso em: 28 set 2017.
- TOSHIKO NARUSAWA, J. S. **Kaizen Express**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2011.
- TOYOTA MOTORS CORPORATION. **Toyota Global**, 2012. Disponível em: <http://www.toyota-global.com/company/history_of_toyota/75years/data/conditions/philosophy/toyotaway2001.html>. Acesso em: 10 maio 2017.
- VDS CONSULTING GROUP. Value Driven Solutions Consulting Services. **Value Driven Solutions Consulting Services**, 2015. Disponível em: <<http://www.vdsconsultinggroup.com/consulting222.html>>. Acesso em: 10 Outubro 2017.