

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GABRIELLE CHIARANI

**AVALIAÇÃO DE DESPERDÍCIOS E AUMENTO DA PRODUTIVIDADE  
EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS POR MEIO DE FERRAMENTAS  
*LEAN***

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PATO BRANCO - PR

2017

GABRIELLE CHIARANI

**AVALIAÇÃO DE DESPERDÍCIOS E AUMENTO DA PRODUTIVIDADE  
EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS POR MEIO DE FERRAMENTAS  
*LEAN***

Monografia de Especialização apresentada ao Departamento Acadêmico de Mecânica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Engenharia de Produção”.  
Orientador: Prof. Dr. Marcelo G. Trentin

PATO BRANCO - PR

2017



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

# **AVALIAÇÃO DE DESPERDÍCIOS E AUMENTO DA PRODUTIVIDADE EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS POR MEIO DE FERRAMENTAS *LEAN***

por

**GABRIELLE CHIARANI**

Esta Monografia foi apresentada em vinte e cinco de março de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Marcelo Gonçalves Trentin  
Prof.(a) Orientador(a)

---

Dalmarino Setti  
Membro titular

---

Sérgio Luiz Ribas Pessa  
Membro titular

## RESUMO

CHIARANI, Gabrielle. Avaliação de desperdícios e aumento da produtividade em indústrias de alimentos por meio de ferramentas *lean*. 2017. 24 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

A produtividade das indústrias é um tema que vem sendo discutido fortemente no Brasil nos últimos anos, muitos estudos têm sido realizados a fim de buscar alternativas para a melhoria desse indicador, que está diretamente ligado a economia do país. Em tempos de “crise econômica”, qualquer ação realizada para aumentar a produtividade das indústrias contribui diretamente para a melhoria deste cenário. Atualmente o setor de alimentos e bebidas merece destaque no cenário nacional, sendo que representa aproximadamente 20% dos trabalhadores da indústria de transformação do Brasil e 10% do total do PIB nacional, porém, de acordo com estudos, é o segundo mais improdutivo no mundo. Este trabalho visa apresentar uma análise da implantação de ferramentas *lean* em indústrias de alimentos, no estado de Santa Catarina, com a finalidade de reduzir desperdícios e aumentar a produtividade por meio do Programa Brasil Mais Produtivo. Foram analisados os resultados obtidos, as ferramentas utilizadas e as dificuldades encontradas durante a implantação em 16 indústrias do setor. Os resultados apresentados foram considerados expressivos, sendo que a média de aumento de produtividade, em um determinado setor/linha de produção das empresas, foi de 70,24%, variando de 21,8% a 300%, o que demonstra que a implantação de ferramentas *lean* é uma boa alternativa para aumentar a produtividade das indústrias de alimentos, não só de Santa Catarina, mas de todo o país.

**Palavras-chave:** *Lean manufacturing*, Produtividade, Desperdício, Indústria de alimentos.

## **ABSTRACT**

The productivity of industries is a topic that has been strongly discussed in Brazil in recent years, many studies have been done to find alternatives to an indicator indicator, which is linked to a country's economy. In times of economic crisis, any action taken to increase a production of the industries contributes directly to an improvement scenario. Currently, the food and beverage sector is worthy of note in the national scenario, with about 20% of the Brazilian manufacturing industry and 10% of total national GDP, but, according to studies, the second most unproductive in the world. This paper aims to present an analysis of the implementation of tools in food industries, without Santa Catarina State, with the purpose of reducing costs and increasing productivity through the Brazil More Productive Program. We analyzed the results obtained, the tools used and the difficulties encountered during a deployment in 16 industries of the sector. The results were expressed, and the average productivity increase in a given sector / production line of the companies was 70.24%, ranging from 21.8% to 300%, which demonstrates that the implementation of tools Lean is a good alternative to increase a production of food industries, not only of Santa Catarina, but of the entire country.

**Key Words:** Lean Manufacturing, Productivity, Waste, Food Industry.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABIA - Associação brasileira das indústrias de transformação

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

APL - Arranjo Produtivo Local

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNI - Confederação nacional das indústrias

FIESC - Federação das indústrias do estado de Santa Catarina

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MFV - Mapa de Fluxo de Valor

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. <i>LEAN MANUFACTURING</i> .....	10
3. PRODUTIVIDADE .....	11
4. DESPERDÍCIO .....	11
5. INDÚSTRIA DE ALIMENTOS .....	12
6. METODOLOGIA .....	13
7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	16
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	21
REFERÊNCIAS .....	23

# 1. INTRODUÇÃO

A produtividade das indústrias no Brasil é um assunto que vem sendo discutido fortemente nos últimos anos, infelizmente não por ser referência ou estar entre os melhores no ranking mundial, bem pelo contrário, o Brasil tem resultados muito ruins em comparação com outros países. Estudos da CNI (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2016) relatam que, “desde o fim dos anos 1970, a produtividade no Brasil tem crescido menos do que na média de países desenvolvidos e de alguns emergentes”.

Esse período de baixo crescimento da produtividade deixou um resultado de atraso do país em relação a países desenvolvidos e em desenvolvimento (CAVALCANTE; NEGRI, 2014). Esse problema não é mérito de um determinado setor da indústria, todos apresentam números preocupantes e a causa está relacionada a diversos fatores. Segundo relatório da CNI (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2016), “são várias as ineficiências sistêmicas relacionadas, como ambiente de negócios, infraestrutura, sistema tributário disfuncional e rigidez na legislação trabalhista”.

Cavalcante e Negri (2014) relatam que o fraco desempenho da produtividade do Brasil remete a causas mais profundas e complexas do que crises econômicas ou problemas conjunturais. A busca pelas razões são uma das principais questões da economia brasileira nos dias de hoje.

Segundo dados da CNI “O Mapa Estratégico da Indústria de 2013 a 2022 prevê que a produtividade industrial - produção de manufaturados por hora trabalhada - vai crescer a taxa de 4,5% ao ano até 2022” e para isso é imprescindível melhorar o ambiente institucional, ampliar os incentivos à inovação e a oferta de serviços tecnológicos, facilitar financiamentos e melhorar a gestão das empresas (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2013).

Em virtude dessas necessidades e com o intuito de auxiliar no aumento da produtividade das empresas, o governo federal em parceria com o SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial desenvolveu um programa chamado Brasil Mais Produtivo, cujo objetivo é auxiliar indústrias de todo o país a aumentar a produtividade através de uma consultoria para implantação de ferramentas do *lean manufacturing* que ajudam na redução de desperdícios nos processos produtivos (BRASIL MAIS PRODUTIVO, 2016).



O programa passou por uma fase de teste inicial onde foram realizadas consultorias em indústrias na forma de um projeto piloto, para implantação de ferramentas do *lean manufacturing* e os resultados apresentados foram muito positivos.

O programa tem a meta de aumentar a produtividade em no mínimo 20%, seja de um determinado setor, processo ou produto, nas indústrias em que está sendo executado.

São quatro os setores industriais que estão sendo atendidos: vestuário e calçados, moveleiro, metalmecânico e alimentos e bebidas.

O foco deste trabalho é o setor de alimentos e bebidas no estado de SC, pois este setor tem apresentado um grande crescimento nos últimos anos e é um dos mais importantes para o estado e o país.

Um estudo setorial da indústria catarinense relata uma participação de 16% do setor de alimentos e bebidas no valor da transformação industrial em Santa Catarina, o que confere ao setor a maior representatividade dentre as atividades do estado (ESTUDO..., 2014).

Para Casagrande e Chiochetta (2007) o mercado alimentício se transformou, com as mudanças de estilo de vida, paladar dos consumidores e capacidade financeira das famílias, ou seja, essa participação expressiva do setor não é passageira. O setor de alimentos e bebidas de SC também tem presença importante no mercado nacional e mundial, 42,32% do pescado nacional é proveniente do estado e 5% do que o país exporta do setor alimentício é produzido em SC (ESTUDO..., 2014).

Entendendo a relevância do setor de alimentos para o estado e a importância do Programa Brasil Mais Produtivo tanto para Santa Catarina como para o Brasil, este trabalho visa apresentar uma análise da implantação de ferramentas *lean* em indústrias de alimentos, de SC, com a finalidade de reduzir desperdícios e aumentar a produtividade por meio deste programa. Foram analisados os resultados obtidos, as ferramentas utilizadas e as dificuldades encontradas durante a implantação em 16 indústrias do setor, como forma de demonstrar que a implantação de ferramentas *lean* na indústria de alimentos é viável e traz bons resultados.

## 2. LEAN MANUFACTURING

Segundo o *Lean Institute* Brasil (2017), “*Lean* é uma filosofia de gestão inspirada em práticas e resultados do Sistema Toyota”.

O Sistema Toyota de Produção (STP) surgiu na empresa Toyota, no Japão, após o fim da Segunda Guerra Mundial. Um engenheiro da empresa chamado Taiichi Ohno juntamente com o dono da empresa e seu filho, chamados Sakichi Toyoda e Kiichiro Toyoda iniciaram o processo de desenvolvimento do STP, com o objetivo de eliminar desperdícios e produzir com qualidade. A fusão dos conceitos científicos com a cultura japonesa resultou na filosofia *lean* (CORRÊA, 2016).

De acordo com Silva *et al* (2011) “a motivação central da metodologia *Lean Manufacturing* é buscar a redução do tempo entre o pedido do cliente e a entrega por meio da eliminação de desperdícios”.

O objetivo de uma organização *lean* é fornecer produtos ou serviços no momento em que eles forem necessários, onde forem necessários, sem que aconteçam desperdícios ou defeitos (LARAIA; MOODY; HALL, 2009). O principal objetivo do Sistema Toyota de Produção, então, é a eliminação de “custos desnecessários” ao sistema produtivo (ARAGÃO; PASSOS, 2013).

Para Womack *et al* (2005) “o pensamento enxuto não é uma prática da manufatura ou de um programa de redução de custos, mas sim uma estratégia de gestão aplicável a todas as organizações, pois está relacionada com a melhoria de processos”.

De acordo com Werkema (2006) “o número de empresas praticantes do *Lean Manufacturing* vem aumentando significativamente em todos os setores industriais e de serviços nos últimos anos”. A implantação de ferramentas *lean* tem sido aplicada em várias áreas, tais como: construção, saúde, serviços e alimentos e bebidas.

O mapa de fluxo de valor é uma das principais ferramentas utilizadas na implantação do *lean manufacturing*, pois é capaz de representar visualmente todas as etapas que envolvem o fluxo de materiais e de informações ao longo do fluxo de valor, desde o fornecedor até o consumidor, com objetivo de eliminar desperdícios.

De acordo com o *Lean Institute* Brasil (2017) “mapear os fluxos de valor é um exercício fundamental na jornada *lean*. Através da representação dos fluxos de materiais e

informações, os mapas evidenciam os desperdícios e promovem consensos sobre os focos de ação”.

### **3. PRODUTIVIDADE**

A produtividade nas indústrias do Brasil é um assunto bastante discutido atualmente e preocupa empresários, economistas e pessoas envolvidas no ramo. Para Cavalcante e Negri (2014), a produtividade brasileira representa algo em torno de ¼ da média da produtividade do trabalho nos países ricos.

De fato, a produtividade brasileira deixa a desejar e muito se comparada a outros países. Segundo Gerbelli (2016), são necessários quatro trabalhadores brasileiros para produzir o mesmo que um americano, ou seja, os trabalhadores brasileiros precisam de mais horas que um trabalhador americano para fabricar uma mesma quantidade de produtos.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2015), “ao longo de 1996 a 2012 a indústria apresentou uma queda em sua produtividade do trabalho equivalente a 0,20% ao ano, em média”.

Todos esses são dados muito preocupantes se pensarmos que a produtividade do trabalho é uma medida simples e direta para chegar a algum indicador sobre eficiência da economia, dos setores ou agentes econômicos (CAVALCANTE; NEGRI, 2014).

O setor de alimentos e bebidas fica atrás apenas do setor de mineração, com um dos maiores índices de improdutividade no mundo. Segundo uma entrevista realizada pela *Proudfoot Consulting* e publicada no 8º Relatório Anual de Produtividade com 1.272 executivos de 12 países, entre eles o Brasil, cerca de 43% do tempo de trabalho dos funcionários foi desperdiçado com atividades ineficientes, no ano de 2008 (ESTUDO... 2014).

### **4. DESPERDÍCIO**

O tempo de processo que não contribui para os resultados que um cliente está disposto a pagar é considerado um desperdício (LARAIA; MOODY; HALL, 2009).

Para Ohno (1997), “a capacidade atual de uma fábrica é igual à soma de trabalho mais desperdício. A verdadeira melhoria na eficiência surge quando produzimos zero desperdício e levamos a porcentagem de trabalho a 100%”. Segundo ele existem sete tipos de desperdício nos processos, que são:

- Superprodução;
- Tempo disponível (espera);
- Transporte;
- Processamento em si;
- Estoque disponível;
- Movimento;
- Produzir produtos defeituosos.

Eliminar tudo que aumenta o custo de produção reflete em redução de desperdício na manufatura. Segundo Amorim e Rocha (2012) “muitas vezes os desperdícios não são facilmente notados, pois se tornaram aceitos como consequência natural do trabalho rotineiro”.

Os desdobramentos de princípios fundamentais da Administração de Taylor e Ford, evoluíram para um sistema de produção que é tido na atualidade como referência em qualidade, flexibilidade e produtividade, capaz de competir com preços devido a sua sistemática de redução de desperdícios (CASAGRANDE; CHIOCHETTA, 2007).

## **5. INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

O rápido desenvolvimento de mercados emergentes, como a China, contribuiu com o forte crescimento econômico global do setor de alimentos e bebidas nos últimos 20 anos (ESTUDO... 2014).

Em 2014 a CNI divulgou a notícia de que “o setor de alimentos e bebidas representa aproximadamente 20% dos trabalhadores da indústria de transformação do Brasil, em termos de faturamento representa 10% do total do PIB, com receita superior a R\$ 480 bilhões” (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2014).

A Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação - ABIA (2017), divulgou no dia 6 de fevereiro de 2017, um balanço econômico de 2016 sobre a indústria de alimentação no Brasil:

- O faturamento nominal do setor cresceu 9,3% em relação a 2015 e fechou o ano de 2016 em R\$ 614,3 bilhões, sendo 81% no setor de alimentos e 19% no setor de bebidas;
- É o setor que mais emprega, com 32,5 mil empresas e 1,6 milhão de funcionários;
- No mundo, o Brasil está em primeiro lugar como produtor e exportador de suco de laranja, exportador de carne, produtor e exportador de açúcar e em 2º lugar como exportador de café solúvel, exportador de óleo de soja e exportador de alimentos processados.

Com números tão expressivos e promissores é imprescindível que as indústrias de alimentos se modernizem. Para Abreu (2012) a adoção de práticas inovativas de produto, processo e gestão, tem se tornado condição necessária para sobrevivência no mercado. É exatamente isso o que se espera da indústria de alimentos e bebidas: inovação.

## 6. METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo de múltiplos casos, de abordagem qualitativa e quantitativa. Para a elaboração do mesmo foi realizada uma análise documental dos relatórios de acompanhamento da implantação das ferramentas *lean* nas empresas participantes do Programa Brasil Mais Produtivo do estado de Santa Catarina.

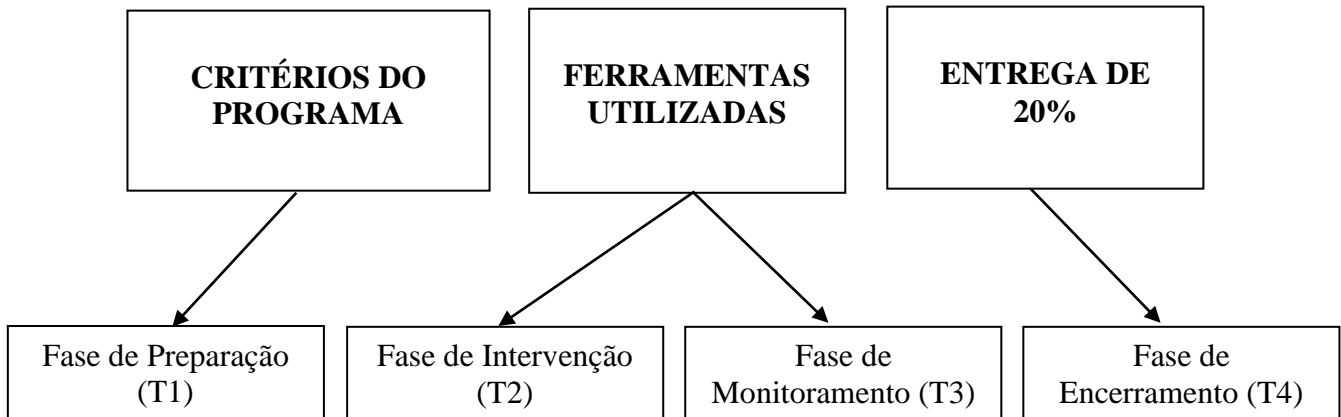
Entre os meses de maio de 2016 a março de 2017 foram finalizados 16 projetos em indústrias de alimentos e bebidas no estado de SC, sendo que outros projetos estão em andamento.

Para a empresa participar do programa existem alguns critérios a serem atendidos:

- Possuir de 11 a 200 funcionários
- Ter CNAE principal relacionado na lista de CNAE's habilitados
- Fazer parte de um Arranjo Produtivo Local (cidades habilitadas)

A figura abaixo apresenta um esquema de como o programa funciona:

**Figura 1: Esquema simplificado da estrutura do programa**



Fonte: O autor, 2017.

Todos os projetos foram realizados por consultores do SENAI, capacitados dentro da metodologia do programa, utilizando materiais padrão do programa. Os projetos foram executados através de visitas do consultor a empresa, em uma carga horária de 120 horas, distribuídas ao longo de 3 meses de execução, divididas em quatro fases:

- Fase de Preparação (T1)
- Fase de Intervenção (T2)
- Fase de Monitoramento (T3)
- Fase de Encerramento (T4)

Na fase T1 acontecem as atividades de abertura do projeto, reconhecimento da fábrica, produtos e processos, definição do setor/linha a ser mapeado, treinamento no Mapa de Fluxo de Valor (MFV), execução do MFV - Estado presente, desenho do MFV, definição das ações de melhoria para o T2 e por final, coleta de indicadores de produção. Nesta fase os consultores buscam identificar os principais desperdícios existentes na empresa, sendo que em muitos casos, os próprios colaboradores já têm esses pontos identificados, devido a experiência do dia a dia no processo.

Na Fase T2 acontece o treinamento nas duas ferramentas *lean* a serem implantadas (é obrigatório o uso de no mínimo duas ferramentas), verificação do estado presente (tempo, indicadores, produtividade, entre outros), aplicação prática no setor, criação de plano de ação e ajustes no processo.

As ferramentas *lean* utilizadas na estrutura do projeto são:

- Troca Rápida de Ferramenta;

- 5S's
- Fluxo Contínuo;
- Trabalho Padronizado;
- Produção Puxada;
- Qualidade na Fonte;
- Manutenção Autônoma.

É nessa fase T2 que se concentra a maior carga horária do projeto e os maiores esforços da equipe para a implantação efetiva das ferramentas.

Na Fase T3 acontece o monitoramento das ações realizadas com base nos indicadores e a definição de novas ações para execução pela própria empresa. Nessa fase as ferramentas já devem ter sido implantadas, é o momento onde são verificados os resultados do trabalho realizado e definidas mais algumas ações para melhoria contínua.

Na fase T4 acontece a validação das ferramentas *lean* implementadas e indicadores (medição final) e reunião de encerramento do projeto.

Ao final da implantação incentiva-se a empresa a aplicar as ferramentas em outros setores/linhas de produção, para reduzir mais desperdícios e aumentar ainda mais a produtividade.

Para conclusão do projeto são realizados os cálculos de aumento de produtividade e *payback*, a fim de avaliar se a meta foi atingida e em quanto tempo o projeto se paga.

Três meses após a conclusão do projeto, o consultor realiza uma nova visita na empresa para avaliar como a equipe está dando continuidade ao trabalho realizado, pois o grande objetivo do trabalho é, além de aumentar a produtividade das empresas, deixar o legado da filosofia *lean* para a equipe.

## 7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para efeitos de confidencialidade as empresas serão tratadas por letras, sendo estas nomeadas por: Empresa A até a Empresa P.

Inicialmente foram realizadas visitas em empresas que se enquadram nos critérios de aprovação do projeto para divulgação do programa. As visitas foram realizadas pela equipe de relações com o mercado das federações, no caso de SC, pela FIESC. As empresas interessadas realizaram um cadastro no site do programa e as 16 empresas do setor de alimentos e bebidas, que participaram dos projetos até agora, atenderam aos critérios de número de funcionários e CNAE prioritário, conforme pode ser visualizado na tabela 1.

**Tabela 1 – Relação de empresas com a informação do CNAE e número de funcionários**

<b>Empresa</b>	<b>CNAE</b>	<b>Nº funcionários</b>
Empresa A	Fabricação de outros produtos alimentícios	65
Empresa B	Fabricação de outros produtos alimentícios	59
Empresa C	Fabricação de outros produtos alimentícios	116
Empresa D	Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	31
Empresa E	Fabricação de outros produtos alimentícios	25
Empresa F	Fabricação de outros produtos alimentícios	15
Empresa G	Abate e fabricação de produtos de carne	70
Empresa H	Abate e fabricação de produtos de carne	25
Empresa I	Fabricação de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente	13
Empresa J	Abate e fabricação de produtos de carne	1
Empresa K	Abate e fabricação de produtos de carne	31
Empresa L	Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais	53
Empresa M	Abate e fabricação de produtos de carne	47
Empresa N	Fabricação de outros produtos alimentícios	32
Empresa O	Abate e fabricação de produtos de carne	15
Empresa P	Abate e fabricação de produtos de carne	25



**Fonte: Programa Brasil Mais Produtivo, 2017.**

Através dos dados da Tabela 1 é possível observar que o setor de “Abate e fabricação de produtos de carne” foi o setor com mais empresas atendidas até o momento.

Após aprovação do projeto, foi elaborado o cronograma de atendimento, juntamente com a empresa, considerando as 4 fases descritas no item 3 e respeitando o período de 3 meses para execução.

Para a implantação das ferramentas *lean* nas empresas foi necessário inicialmente definir uma equipe de trabalho e os responsáveis para cada atividade para bom andamento do projeto.

Durante a execução da fase T1 essa equipe foi capacitada sobre a elaboração e importância do Mapa de Fluxo de Valor, após, já na fase T2, a equipe foi treinada nas duas ferramentas escolhidas para implantação. As capacitações das equipes foram de extrema importância para conscientização das pessoas sobre a importância da redução de desperdícios e o impacto disso para as empresas.

Para as 16 empresas em que o projeto já foi concluído as ferramentas implantadas estão descritas na Tabela 2.

**Tabela 2 – Ferramentas *Lean* implantadas nas indústrias durante a execução dos projetos**

<b>Ferramenta</b>	<b>Nº empresas</b>
Troca rápida de ferramenta	0
5S's	4
Fluxo Contínuo	12
Trabalho Padronizado	12
Produção Puxada	2
Qualidade na Fonte	1
Manutenção Autônoma	0

**Fonte: Programa Brasil Mais Produtivo, 2017.**

Pode-se observar que as ferramentas mais utilizadas nas implantações foram “Fluxo Contínuo” e “Trabalho Padronizado”.

O “Fluxo Contínuo” ajuda com que os produtos sigam continuamente pelos fluxos de valor, já o “Trabalho Padronizado” ajuda a identificar e eliminar atividades que não agregam valor, além de diminuir a variabilidade do processo.

O consultor define com a empresa várias ações para implantação das ferramentas, como alteração de *layout* visando um processo em fluxo contínuo, elaboração de procedimentos operacionais e planilhas de controle e programa de capacitação contínua de colaboradores a fim de manter a padronização dos processos.

Durante a fase T3 são realizados novos monitoramentos e medições com a finalidade de comparar o estado atual (início da implantação) com o estado presente (final da implantação).

A meta do programa é aumentar em no mínimo 20% a produtividade de um setor, ou de uma linha ou de um produto, e o retorno do investimento, o *payback*, deve ser o menor possível. O cálculo do aumento da produtividade é realizado através da Equação 1:

$$\text{Aumento de produtividade} = \left\{ \left( \frac{\text{Taxa de produção final}}{\text{Taxa de produção inicial}} \right) - 1 \right\}$$

(1)

O cálculo de *payback* é realizado através da Equação 2:

$$\text{Payback} = \left\{ \frac{\text{Valor da consultoria}}{\text{Redução de despesa} + \text{aumento de lucratividade}} \right\}$$

(2)

A redução de despesa refere-se à redução de gastos com folha salarial de funcionários devido a redução do tempo de trabalho para fabricação de determinado produto (s). O aumento da lucratividade é calculado com base no aumento do lucro que a empresa terá com o aumento de produção de determinado produto (s).

Pode-se observar através dos dados da Tabela 3 os resultados obtidos de aumento de produtividade, em percentual, e de *payback*, em meses.

**Tabela 3 – Aumento de produtividade e *payback* dos projetos nas indústrias onde ocorreu a implantação do projeto**

<b>Empresa</b>	<b>Aumento de produtividade (%)</b>	<b><i>Payback</i> (meses)</b>
Empresa A	37,6	13,00
Empresa B	52,0	3,70
Empresa C	300,0	2,90
Empresa D	36,0	0,43
Empresa E	30,0	3,00
Empresa F	60,0	8,00
Empresa G	33,0	4,90
Empresa H	22,0	4,40
Empresa I	55,0	2,80
Empresa J	25,0	1,50
Empresa K	122,0	0,06
Empresa L	28,0	1,60
Empresa M	28,0	2,15
Empresa N	21,8	5,78
Empresa O	24,3	3,20
Empresa P	22,0	4,40
Média	70,24	4,16

**Fonte: Programa Brasil Mais Produtivo, 2017.**

Os resultados de aumento de produtividade foram bons, superando a meta do programa e através do *payback* é possível notar também que é um projeto que se paga rapidamente.

Porém, apesar de os resultados apresentados acima terem sido considerados bons, os consultores relataram algumas dificuldades durante as implantações, tais como:

- Falta de apoio da alta direção;
- Pouco tempo para realização das atividades;
- Falta de conhecimento da equipe envolvida sobre as ferramentas *lean*;

- Falta de pessoas disponíveis para acompanhamento da consultoria e realização das atividades;
- Falta de dados de produção para elaboração do Mapa de Fluxo de Valor.

Uma pesquisa foi realizada com os consultores sobre quais foram as duas principais dificuldades (dentre as relacionadas acima) encontradas por eles durante a realização das implantações, os resultados da pesquisa encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 4 – Principais dificuldades encontradas pelos consultores durante a execução dos projetos**

<b>Dificuldades</b>	<b>Nº ocorrências</b>
Falta de apoio da alta direção	1
Falta de conhecimento da equipe envolvida	1
Pouco tempo para realização das atividades	2
Falta de pessoas disponíveis para acompanhamento da consultoria e realização das atividades	4
Falta de dados de produção para elaboração do Mapa de Fluxo de Valor	2

**Fonte: Consultores do Programa Brasil Mais Produtivo, 2017.**

Através dos dados da Tabela 4, nota-se que a maior dificuldade encontrada pelos consultores foi a “falta de pessoas para acompanhamento da consultoria e realização das atividades”, o que é fundamental para a efetiva implantação das ferramentas e principalmente para a continuidade da implantação após encerramento do projeto.

Além dos dados das implantações nas indústrias de alimentos também foram analisados os dados das indústrias dos setores moveleiro, metalmeccânico e vestuário e calçados, a fim de comparar e avaliar como o setor de alimentos está com relação aos demais. No total foram avaliadas:

- 21 empresas do setor moveleiro;
- 9 empresas do setor de vestuário e calçados;
- 17 empresas do setor metalomeccânico.

As informações de aumento de produtividade e *payback* das empresas dos quatro setores estão apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5 – Aumento de produtividade e *payback* nos quatro setores que estão sendo atendidos pelo programa**

Setor	Aumento de Produtividade (%)	<i>Payback</i> (meses)
Alimentos e bebidas	70,24	4,16
Moveleiro	42,94	4,87
Vestuário e Calçados	42,83	5,07
Metalmecânico	45,33	3,89
Média	50,33	4,50

**Fonte: Programa Brasil Mais Produtivo, 2017.**

Através dos dados da Tabela 5 é possível observar que a implantação das ferramentas *lean* no setor de alimentos e bebidas está com resultados acima da média do resultado geral do programa (considerando as 63 empresas analisadas), sendo que com relação ao aumento de produtividade é o melhor resultado dos quatro setores, e com relação ao *payback* é o segundo melhor resultado, ficando atrás apenas do setor metalmecânico.

Com os dados apresentados nas tabelas anteriores, é possível observar que a implantação de ferramentas *lean* em indústrias de alimentos, proporciona bons resultados de aumento de produtividade por meio da redução de desperdícios.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo mostrar o resultado da implantação de ferramentas *lean* em 16 indústrias de alimentos e bebidas do estado de SC para redução de desperdícios e aumento de produtividade, através do Programa Brasil Mais Produtivo. Analisando os dados

apresentados é possível observar que a implantação resultou em um aumento de produtividade para as indústrias acima da meta projetada, variando de 21,8% a 300%, com média de 70,24%.

As ferramentas mais utilizadas nas indústrias avaliadas foram o fluxo contínuo e trabalho padronizado. Avaliou-se que os desperdícios mais impactantes seriam reduzidos através de ações simples, como adequação de *layout*, elaboração de procedimentos e planilhas de controle.

Considerando o problema de produtividade no Brasil, é de extrema importância o desenvolvimento de programas que incentivam a redução de desperdícios e aumento de produtividade, voltados principalmente para as micros, pequenas e médias empresas (que muitas vezes não possuem recursos internos para realização destes trabalhos), com a utilização de ferramentas do *lean manufacturing*.

É importante deixar claro que estes dados foram coletados durante a execução do programa nas empresas, a manutenção destes resultados depende da dedicação e comprometimento da empresa em manter as melhorias realizadas.

Trabalhos futuros podem ser realizados com um número maior de empresas (assim que mais projetos forem concluídos) para melhorar a avaliação dos resultados. Também é interessante fazer uma entrevista com os proprietários das empresas e os colaboradores para analisar qual a percepção deles sobre as ferramentas implantadas, além disso para complementar o estudo, pode-se realizar uma correlação entre os piores resultados e as principais dificuldades, para analisar se há uma relação direta entre resultados mais baixos e algum problema específico.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO. **Indústria da alimentação em 2016.**

Disponível em: < <http://www.abia.org.br/vsn/>>

Acesso em 06 mar. 2017.

ABREU, Andreia d. A importância da inovação tecnológica na indústria de alimentos: um estudo de caso numa empresa de grande porte. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 32, 2012. Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos.** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_STO\\_164\\_954\\_19702.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_164_954_19702.pdf)>

Acesso em: 28 fev. 2017.

ALVES, Roberta *et al.* Mapeamento do fluxo de valor em empresa de alimentos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 32, 2012. Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos.** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_STP\\_157\\_914\\_20697.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_157_914_20697.pdf)>

Acesso em 09 abr. 2017

AMORIM, Marcos B; ROCHA, Augusto C. B. Ferramentas de engenharia de produção para redução de desperdício em cozinhas industriais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 32, 2012. Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos.** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_STP\\_157\\_919\\_20348.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_157_919_20348.pdf)>

Acesso em: 28 fev. 2017.

ARAGÃO, Irlam R; PASSOS, Francisco U. Melhorias operacionais de processos contínuos acompanhadas por ferramentas da produção enxuta - estudo de caso em uma petroquímica brasileira. **Revista de Gestão**, São Paulo, v. 20, n.2, abr./jun.2013.

Disponível em: < <http://www.regeusp.com.br/arquivos/2013.2.8.pdf>>

Acesso em: 28 fev. 2017.

BRASIL MAIS PRODUTIVO. Disponível em:

<<http://www.brasilmaisprodutivo.gov.br>>. Acesso em 14 mar. 2017

CASAGRANDE, Luiz F.; CHIOCHETTA, João C. Mapeamento de Fluxo de Valor Aplicado em uma Pequena Indústria de Alimentos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27, 2007. Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos.** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2007.

Disponível em: < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEKGP2007\\_TR570426\\_9864.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEKGP2007_TR570426_9864.pdf)>.

Acesso em: 28 fev. 2017.

CAVALCANTE, Luiz R.; NEGRI, Fernanda de. **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília: ABDI: IPEA, 2014.

CORRÊA, Alexandre d. S. *et al.* **Capacitação para formação de consultores**. Indústria + Produtiva. Lean Manufacturing. Brasília, 2016.

ESTUDO SETORIAL DA INDÚSTRIA CATARINENSE. Disponível em:  
<[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/310812d5766b1f5f758393bb0757491f/\\$File/5739.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/310812d5766b1f5f758393bb0757491f/$File/5739.pdf)>.  
Acesso em: 28 fev. 2017.

GERBELLI, Luiz G. Produtividade é a pior desde os anos 50. Folha de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,produtividade-e-a-pior-desde-os-anos-50>>. Acesso em 23 out. 2016

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Determinantes da produtividade na indústria brasileira**. Disponível em:  
<[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/150504\\_radar\\_38\\_cap4.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/150504_radar_38_cap4.pdf)>.  
Acesso em 09 mar. 2017.

LARAIA, Anthony C.; MOODY, Patrícia E.; HALL, Robert W. **Kaizen Blitz: processo para o alcance da melhoria contínua nas organizações**. São Paulo: Leopardo, 2009.

LEAN INSTITUTE BRASIL. Disponível em:  
<<http://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx>>. Acesso em 12 mar. 2017

LEAN INSTITUTE BRASIL. Disponível em:  
<<http://www.lean.org.br/workshop/25/mapeamento-do-fluxo-de-valor.aspx>>. Acesso em 09 abr. 2017

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga**. Tradução: Cristina Schumacher. Revisão técnica: Paulo C. D. Motta. Consultoria e supervisão técnica: José Antonio Valle Antunes Júnior. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Mapa 2013 – 2022. Inovação e Produtividade**. Disponível em:  
<<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2013/05/mapa-2013-2022-inovacao-e-produtividade/>>. Acesso em 28 fev. 2017.



PORTAL DA INDÚSTRIA. **Alimentos e bebidas**. Disponível em:  
<<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2014/09/alimentos-e-bebidas-1/>>  
Acesso em 28 fev. 2017.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Brasil Mais Produtivo**. Disponível em:  
<<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2016/04/artigo-brasil-mais-produtivo-1/>>. Acesso em 06 mar. 2017.

SILVA, Iris B da. et al. Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeças. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v.18, n.4, 2011.  
Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2011000400002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2011000400002). Acesso em 06 mar. 2017.

WERKEMA, Maria C. C. **Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing**. Belo Horizonte: Werkema editora, 2006.

WOMACK, James P. **Going lean in healthcare**. Institute for Healthcare Improvement, 2005.