

**FACULDADE DOCTUM DE JOÃO MONLEVADE  
INSTITUTO ENSINAR BRASIL – REDE DOCTUM DE ENSINO**

**UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS QUE CONTRIBUEM PARA A ELIMINAÇÃO DE  
DESPERDÍCIOS EM UMA FÁBRICA DE PISCINAS LOCALIZADA EM SÃO  
GONÇALO DO RIO ABAIXO - MG**

**Alexandro Freitas da Silva\***

**Priscila Mara Cota\*\***

**RESUMO**

As organizações buscam meios para se manter no mercado de maneira competitiva, aumentando a produtividade continuamente. Desta forma, torna-se necessário investir em ferramentas que apresentam a eliminação de desperdício e o aumento da qualidade como objetivo principal. Este trabalho objetiva propor mudanças no processo produtivo de uma fábrica de piscinas localizada em São Gonçalo do Rio Abaixo – MG, a partir dos sete tipos de desperdícios. Buscou descrever e analisar o processo produtivo da empresa, identificar as sete grandes perdas no processo de manufatura e propor ações através da apresentação de algumas ferramentas de eliminação de desperdícios. O tema em questão justifica-se por ser um fator determinante dentro das organizações, onde a procura por métodos e ferramentas de melhoria contínua e eliminação de perdas são extremamente importantes dentro de toda a cadeia de operações e serviços. O estudo classifica-se como pesquisa aplicada, por buscar aplicar as teorias para resolver o problema. Será desenvolvido em uma abordagem qualitativa, com base no método exploratório, e em um estudo de caso. A técnica de coleta de dados será realizada por meio de observação participante. Como resultados foram apresentadas propostas e soluções que deverão ser aplicadas futuramente nos desperdícios encontrados na fábrica.

Palavras-chave: Eliminação de desperdício. Ferramentas enxutas. Produtividade

---

\* Bacharelado em Engenharia de Produção; silvaalexandro05@gmail.com

\*\* Engenheira de Produção. Professora orientadora; Priscila.maracota@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente com a alta competitividade das grandes empresas no mercado, os sistemas produtivos se encontram em ameaça, caso o desempenho dos seus processos operacionais não tenham o principal objetivo de reduzir custos, eliminar desperdícios e, conseqüentemente, aumentar a produtividade. Diante disso, as organizações tem buscado investir seus recursos em ferramentas que visam a melhoria contínua e também o aumento da qualidade em seus produtos e serviços oferecidos ao cliente final.

Uma técnica que vem avançando consideravelmente nos processos produtivos das indústrias modernas, é a utilização do “Pensamento enxuto”, que é definido como a aplicação de ferramentas do sistema de produção enxuta (*Lean Manufacturing*). É considerada como uma maneira de agregar valor ao processo produtivo dentro de uma organização, alinhando as ações, executando as atividades com maior eficiência possível, e fazendo cada vez mais com cada vez menos. Nesse sentido, com o conhecimento do conceito *Lean* e a utilização de suas ferramentas por diversas empresas, a produção enxuta está se expandindo e tem seus métodos aplicados em toda a cadeia das operações de manufatura e serviços. De acordo com Ohno (1997), alguns dos benefícios que a aplicação deste processo apresenta para as organizações são: diminuição do prazo de entrega para os clientes, redução de estoques e uma melhor gestão do conhecimento, assim pode-se alcançar grandes resultados a longo prazo.

O objetivo deste estudo é propor mudanças no processo produtivo de uma fábrica de piscinas localizada em São Gonçalo do Rio Abaixo – MG, a partir dos sete tipos de desperdícios. Os objetivos específicos são seguidos da seguinte maneira no artigo: descrever e analisar o processo produtivo da fábrica, identificar as sete grandes perdas no processo de manufatura, verificando se elas ocorrem nas atividades e como afetam a empresa e os clientes diretamente, e propor ações utilizando as ferramentas e demonstrando sua contribuição para a redução de perdas nas operações.

A escolha deste tema justifica-se por ser um fator determinante dentro das organizações, onde torna-se necessário a busca por métodos e ferramentas que possuem o objetivo principal de melhorar incessantemente seus processos, tendo em vista sempre um elevado nível de competitividade dentro do mercado. O

presente trabalho está orientado para responder a seguinte questão: Como as ferramentas de eliminação de desperdícios podem ser adequadas e aplicadas para a redução de perdas em uma fábrica de piscinas localizada no Médio Piracicaba, em Minas Gerais ?

Slack, Chambers e Johnston (1997), afirmam que os principais desperdícios identificados dentro de uma organização são: produção excessiva; tempo de espera; transporte; processo; estoque; movimentação e defeitos. Sendo assim, após a identificação do tipo de desperdício é possível fazer o uso de algumas ferramentas que têm a principal função de auxiliar no controle, eliminar ou reduzi-los.

O trabalho foi desenvolvido como uma pesquisa aplicada, a abordagem do tipo qualitativa. No que se refere aos objetivos, esta é uma pesquisa exploratória, trata-se também de um estudo de caso, utilizando a pesquisa bibliográfica e a técnica de coleta de dados desenvolvida por meio da observação participante.

O presente artigo está estruturado da seguinte maneira: a introdução para compreender a estruturação deste projeto, apresentando os objetivos, geral e específicos, afim de entender o que se pretende alcançar com o desenvolvimento deste trabalho. O referencial teórico exibirá conceitos que apoiam e sustentam o projeto. A análise de dados descreverá as atividades do processo produtivo para a identificação dos desperdícios, e serão apresentadas tratativas para os problemas encontrados. As considerações finais definirá se os objetivos foram cumpridos e apresentará sugestões para projetos futuros relacionados ao tema.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A seguir serão apresentados alguns conceitos importantes relacionados ao tema em estudo.

### **2.1 Conceitos da produção enxuta**

De acordo com Liker (2005), a produção enxuta "*lean manufacturing*", teve suas origens no Japão após a Segunda Guerra Mundial, através do Sistema Toyota de Produção, onde dois engenheiros realizaram alguns estudos que ocasionaram em práticas designadas como operações enxutas. A chave principal dessas operações era a flexibilidade, fator determinante que permitiu fazer uma descoberta

fundamental: quando você consegue reduzir o *Lead Time* e manter as linhas de produção flexíveis, realmente existe ganhos em qualidade, produtividade e uma melhor utilização dos equipamentos disponíveis.

Corrêa e Corrêa (2017), afirma que o pensamento enxuto tem como objetivos operacionais fundamentais a qualidade e a flexibilidade, ocasionando consequências consideráveis também no custo. Segundo eles, existem duas metas de gestão acima de qualquer outra: a melhoria contínua e o ataque incessante aos desperdícios. Portanto, uma maneira de se manter competitivo no atual mercado é produzir de forma eficaz, tornando o processo de tomada de decisão mais rápido, mais eficiente, buscando sempre essa melhora no processo como um todo para suprimir as perdas.

Os estoques são utilizados para evitar irregularidades dentro do processo produtivo. Segundo Corrêa e Corrêa (2017), os estoques dificultam a identificação dos problemas existentes dentro de qualquer tipo de produção, sendo assim, através da sua eliminação ao mínimo possível, podemos aumentar a probabilidade de eficiência dos meios produtivos. Corrêa e Gianesi (1993), afirmam que o objetivo da filosofia JIT é reduzir os estoques, de modo que os problemas fiquem visíveis e possam ser eliminados através de esforços concentrados e priorizados. Portanto, a implementação da prática JIT tem a função de fazer com que o sistema produtivo alcance melhores níveis de qualidade, maior confiabilidade de seus equipamentos e também uma flexibilidade maior em relação a produção de lotes menores e mais adequados à demanda prevista.

Corrêa e Corrêa (2017), afirmam que um dos principais pilares da filosofia JIT é a redução dos lotes de produção e compra. Mas as empresas naturalmente tem o conhecimento de que não é possível produzir com um estoque zero, é essencial que haja um estoque de segurança para que exista sequência nas operações, sendo assim, esta segurança deve ser reduzida ao mínimo possível para que a produção possa manter-se sempre em ordem, evitando a perda de clientes por falta de produtos ou atraso nas entregas.

## **2.2 Análise do desperdício**

“A eliminação de desperdícios consiste em analisar todas as atividades realizadas na fábrica e eliminar aquelas que não agregam valor a produção”

(CORRÊA E CORRÊA, 2017, p. 517). São os gastos em excesso com materiais, matérias-primas, tempo e outros que afetam diretamente o custo dos bens produzidos, mas não trarão benefícios à organização e ao cliente. Diante disso, pode-se dizer que o principal objetivo proposto é eliminar o desperdício de maneira contínua, mas para isso, é essencial conhecer onde se encontram cada tipo, para que seja possível trabalhar em cima deles, transformando-os em valor para a organização.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (1997), os sete desperdícios são um dos mecanismos simples utilizados para amortizar e identificar os desperdícios na produção, acreditando serem aplicáveis em vários tipos de operações existentes. De acordo com eles, essas sete categorias de desperdícios podem ser identificadas como:

- a) Super Produção: É a produção antecipada, ou seja, aquela maior do que o necessário no momento. Geralmente ela vem de problemas e restrições do processo produtivo, sendo assim, uma falta de coordenação entre a demanda e a produção.
- b) Espera: Está ligado ao material esperando para ser processado, gerando filas que determinam uma alta utilização dos equipamentos de produção.
- c) Transporte: Trata-se da movimentação do material, percorrendo grandes distâncias desnecessárias ao longo do processo, isso por causa de um arranjo físico inadequado. Portanto, é de grande importância eliminar as necessidades de armazenamento para que seja possível reduzir essa movimentação dentro da indústria e conseqüentemente pensar na redução das distancias para os materiais que não puderam ser descartados.
- d) Desperdício de processamento: Relacionado as etapas do processo que podem ser eliminadas, são elementos que não agregam valor e necessitam de uma análise para evitar perda de tempo. Essas análises são realizadas a partir de uma metodologia de valor com o objetivo de simplificar o número de componentes ou operações dentro do processo.
- e) Movimento: O desperdício de movimento pode ser encontrado em todas as etapas do processo de uma fábrica, sendo assim, é importante aplicar estudos que visam alcançar economia e consistência desses movimentos, para que seja possível aumentar a produtividade e reduzir o tempo do processo como um todo.

- f) Produtos defeituosos: São os maiores desperdícios no processo, significa perda de materiais, mão de obra, disponibilidade de equipamentos, armazenagem de materiais defeituosos, inspeções, etc. Portanto, o processo produtivo deve ser desenvolvido para que evite a ocorrência de defeitos para que se possa eliminar as inspeções e outras consequências dentro do processo.
- g) Estoque: Significa desperdício de investimento e espaço. Os estoques são reduzidos a partir da eliminação ou redução de todos os outros desperdícios, como o tempo de preparação das máquinas, redução dos “lead times”, assim sincronizando as linhas de produção para garantir uma maior confiabilidade das máquinas e aumentando a qualidade dos produtos finais.

Os processos relacionados a filosofia *Just in Time* buscam não aceitar a situação real ou os padrões de desempenho das organizações abaixo da média, sendo assim, é comum a definição de metas em um determinado período que visam o aprimoramento das atividades exercidas. Nesse sentido, é importante manter o controle do processo estável para que os padrões das organizações estejam sempre dentro das tolerâncias aceitáveis. Diante disso, percebe-se a necessidade do aumento da eficiência em qualquer tipo de segmento. Para obter isso, é fundamental começar a reduzir custos, utilizando apenas aquilo que é realmente indispensável para o sistema produtivo. “O JIT procura fazer com que os produtos fluam continuamente dentro das diversas fases do processo com um tempo de ciclo cada vez menor” (CORRÊA E GIANESI, 1993, p. 72).

As metas colocadas em pauta pelo JIT são basicamente: zero defeitos; tempo zero de preparação (setup); estoque zero; movimentação zero; quebras zero; *Lead time* zero e lote unitário (uma peça). Apesar de serem metas bastantes audaciosas, são elas que garantem a melhoria contínua dentro do processo produtivo e também a não aceitação da situação real de uma empresa. “Além do esforço de eliminação de desperdício, a filosofia JIT tem a característica de não aceitação da situação vigente ou mesmo de padrões de desempenho” (CORRÊA E CORRÊA, 2017, p.516).

Portanto, podemos dizer que a busca pela eliminação dos desperdícios conduz qualquer empresa a uma vantagem competitiva, tornando assim, a utilização de ferramentas que visam sanar este problema, extremamente importantes para que se consiga esta elevação de nível diante do mercado. Mas de acordo com Womack

e Jones (2004), é necessário construir uma mentalidade enxuta para que uma organização consiga evoluir, não basta apenas aplicar as técnicas e ferramentas disponíveis. É necessário adquirir alguns princípios para se desenvolver, como exemplo a identificação e determinação do valor e a procura constante pela perfeição.

### 2.3 Ferramentas utilizadas para combater o desperdício

Segundo Vargas (2019), após a localização do tipo de desperdício encontrado no processo, é possível utilizar algumas ferramentas que tenham a função principal de eliminá-lo, sendo assim, é possível observar no Quadro 1 a descrição de algumas dessas ferramentas.

Quadro 1: Ferramentas aplicadas aos 7 tipos de desperdícios

Desperdício	Descrição	Possíveis Soluções
Super Produção	Produção de mais do que o necessário para atender o cliente.	<i>KanBan</i> Gestão visual VSM (mapeamento da cadeia de valor) Evento <i>Kaizen</i> PDCA
Espera	Tempo de espera para, materiais, pessoas, equipamentos ou informações.	<i>KanBan</i> Gestão visual VSM (mapeamento da cadeia de valor) Evento <i>Kaizen</i> PDCA Ferramentas da qualidade Setup rápido
Transporte	Transportes de materiais ou produtos que não agregam valor.	Sistema puxado VSM (mapeamento da cadeia de valor) Organização por fluxo de valor <i>KanBan</i>
Desperdício de processamento	Esforço na produção do produto que não agrega valor do ponto de vista do cliente.	<i>Lean SixSigma</i> <i>Design</i> (metodologia para melhoria de processos) Evento <i>Kaizen</i> PDCA
Movimento	Movimento de pessoas ou materiais sem necessidade.	<i>Cell Design</i> (projeto e <i>layout</i> adequado na estação de trabalho) VSM (mapeamento da cadeia de valor)

		Evento <i>Kaizen</i> .
Produtos defeituosos	Produto fora da especificação.	<i>Poka-yoke</i> (dispositivo à prova de erro) Desenvolvimento de competências (treinamento) DFA (produto desenvolvido para requerer menos material, menos tempo e menos recursos durante o processo) TPM (manutenção básica realizada pelo operador de produção).
Estoque	Excesso de matéria prima	<i>KanBan</i> VSM (mapeamento da cadeia de valor).

Fonte: Vargas (2019)

O Quadro 1 descreve o tipo de desperdício, a definição deles e as suas possíveis soluções de acordo com algumas ferramentas da produção enxuta. Pode-se dizer que essas ferramentas aplicadas de maneira correta dentro do processo produtivo, contribui consideravelmente na eliminação ou redução dos desperdícios, ficando bastante claro os benefícios que podem trazer para a organização a médio e longo prazo.

Lozada (2016), explica que o tratamento das perdas é sugerido de maneira simultânea e articulada, mas deve-se seguir uma ordem de prioridades. Através da implantação de medidas específicas para cada modalidades de perdas, é possível agir sobre os seus fatores determinantes.

Desta forma, o desenvolvimento dessas ferramentas devem ocorrer de maneira sistêmica dentro da organização, mobilizando todas as áreas operacionais com o objetivo de alcançar resultados concretos futuramente. Sendo assim, através da mudança de pensamento, as organizações tem possibilidades de tomar decisões mais acertadas em relação a eliminação ou redução dos desperdícios, visando sempre uma melhoria contínua em seus processos, tornando-as conseqüentemente mais competitivas dentro do mercado atual.



## 4 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido como uma pesquisa aplicada. De acordo com Thiollent (2009 *apud* Fleury; Werlang, 2016), a pesquisa aplicada concentra-se em problemas presentes em instituições, organizações ou grupos sociais, ela está interessada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. Assim, a pesquisa utilizou-se de revisões e pesquisas bibliográficas para a elaboração de um plano que colocou em prática para a apresentação de propostas e soluções para o problema.

Segundo Cervo e Bervian (2002), a abordagem qualitativa é a mais recomendada quando se quer observar, registrar, analisar e correlacionar fatos de alguma determinada realidade. Portanto, o seu objetivo maior está em explicar a causa dos acontecimentos e a partir daí apontar o que é necessário ser feito. O estudo em questão buscou compreender e analisar o processo produtivo da fábrica de piscinas para a correta apresentação de hipóteses e soluções possíveis, utilizando-se de abordagem qualitativa de forma complementar.

De acordo com Gil (2008), as pesquisas exploratórias tem como finalidade principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias com o intuito de formular problemas mais precisos. Este tipo de objetivo permite também gerar ideias e sugestões para futuras pesquisas. Esta pesquisa foi caracterizada como exploratória. Através dela foi possível analisar dados e possibilidades do sistema produtivo da fábrica conhecendo mais detalhes sobre o assunto e compreendendo melhor a proposta de investigação.

Trata-se de um estudo de caso, pois apresentou uma análise dentro de uma fábrica de piscinas localizada em São Gonçalo do Rio Abaixo - MG. Yin (2001), caracteriza o estudo de caso como uma maneira de permitir o conhecimento amplo e detalhado de um ou poucos objetos, podendo utilizar-se de diferentes formas de investigação, como: entrevistas, questionários e observação. Utilizou-se também da pesquisa bibliográfica, de acordo com Gil (2008), que é definida como uma pesquisa realizada a partir do material já elaborado constituindo de livros e artigos científicos, ou seja, pesquisas realizadas a partir de fontes bibliográficas e análise de conteúdo.

Conforme Gil (2006), a observação participante é caracterizada pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. A técnica de coleta de dados escolhida para a abordagem do estudo foi realizada por meio da observação

participante, que se destaca por ser utilizada em diversas áreas do conhecimento e por permitir ao pesquisador retirar informações precisas.

O universo estudado é uma empresa de fabricação de piscinas de pequeno porte, composta por 17 funcionários, a amostra foi definida não probabilisticamente, sendo a amostra o setor produção da organização. Um aspecto que poderia representar limitação no estudo é a não aplicação das sugestões e propostas apresentadas.

## **5 PESQUISA E ANÁLISE DE DADOS**

A seguir será apresentado as análises do processo produtivo da fábrica, a descrição das atividades e a identificação dos desperdícios encontrados.

### **5.1 Análise do processo produtivo da empresa**

O estudo de caso foi realizado em uma fábrica de piscinas localizada na região do Médio Piracicaba, Minas Gerais, essa indústria é uma franquia com foco principal em produzir piscinas residenciais. Possui cerca de três décadas neste segmento, com uma grande infraestrutura e inovação agregada aos produtos.

Atualmente a unidade produz uma média de 70 a 80 piscinas por mês, é uma empresa de pequeno porte, pois emprega cerca de 17 funcionários produzindo piscinas de diversos tamanhos e três cores disponíveis, azul, branco e cinza. Opera apenas em um turno, que se inicia as 07h00min e termina as 17h30min. A organização possui os seguintes cargos de produção para garantir que os procedimentos operacionais estejam sendo cumpridos em perfeita ordem: Gerente da unidade, coordenador de produção, administrativo, supervisor de carga e expedição. Além de outros cargos de apoio, como: saúde e segurança no trabalho, contabilidade, recursos humanos, planejamento e controle da produção (PCP).

A fábrica fornece os produtos para as lojas franqueadas localizadas em Minas Gerais, são cerca de 25 lojas espalhadas pelo Estado, algumas das principais são: Belo Horizonte, Betim, Sete Lagoas, Contagem, Ipatinga, Governador Valadares, Varginha, Pouso Alegre, Montes Claros, entre outras.

O PCP é o setor responsável por receber as demandas de pedidos e definir o que será produzido de acordo com os equipamentos e pessoal disponível, gerando assim os planos de produção diários. Controla também toda a compra de matéria

prima relacionada a produção, os principais para manter a fábrica em movimento são: resina, gel, fibra e catalizador. Entre outros que possui sua importância dentro da produção.

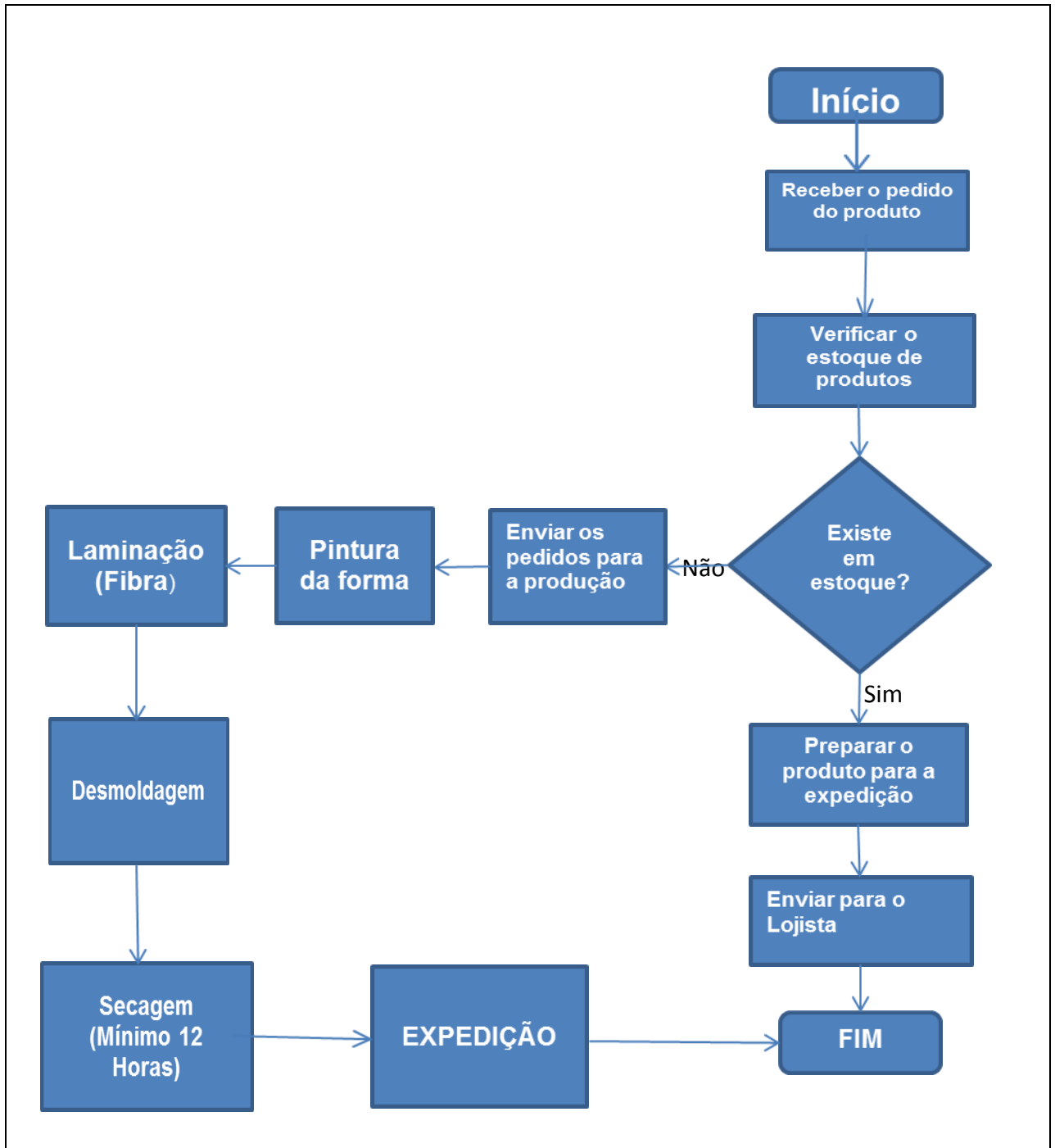
A logística é outro setor que possui a sua importância dentro do processo, por ser responsável por distribuir os produtos para os clientes. O setor deve ser encarregado de atender os pedidos dos clientes nos prazos estabelecidos, verificar e armazenar os produtos corretamente e buscar reduzir os estoques de produtos acabados. Nesse sentido, é possível cumprir de forma mais rápida e eficiente todos os serviços em geral, permitindo assim apresentar resultados positivos para a organização e para os clientes finais.

## **5.2 Processo de fabricação**

A produção do casco da piscina inicia-se com a pintura da fôrma, onde dois pintores e dois auxiliares são responsáveis por esta parte do processo. O tempo de pintura varia de acordo com o tamanho de cada piscina, com tempo entre uma hora no mínimo e três horas no máximo para as maiores, que são as de 10 metros de comprimento. Necessário destacar também que as fôrmas passam por um processo de manutenção antes de todo o processo para evitar defeitos no produto acabado.

Na sequência vem o processo de laminação, onde a fibra de vidro é inserida no produto. Dois laminadores são responsáveis por esta área, com a contribuição também de dois rolistas, que são os funcionários que tem a função de ajustar a fibra através de rolinhos de aço. Após este processo, vem a etapa de desmoldagem, onde o produto simplesmente é retirado do molde e movido para o processo de secagem ou etapa de cura, onde necessita de 12 horas no mínimo para que esteja em perfeitas condições para ser enviado a expedição. O fluxograma da empresa estudada é representada pela Figura 2.

Figura 2: Fluxograma do processo produtivo da fábrica de piscinas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Na expedição, o produto passa por um procedimento de controle de qualidade para verificar a existência de defeitos que possa compromete-lo futuramente diante do cliente. Existem também alguns detalhes específicos, como o corte e lixamento das bordas da piscina, o encaixe de pastilhas, no caso das piscinas semi pastilhadas, tudo isso conforme preferência do cliente.

### 5.3 Identificação dos desperdícios

Através da coleta de informações dentro da fábrica e observação do processo produtivo, foi possível desenvolver uma análise mais detalhada dos sete desperdícios da produção presentes na organização. Assim, através da análise minuciosa de cada processo, tornou-se possível enxergar o fluxo produtivo, identificar gargalos e oportunidades de melhoria. Os desperdícios identificados são apresentados a seguir. Nos tópicos seguintes iremos apresentar algumas propostas e soluções para elimina-los ou reduzi-los.

#### 5.3.1 Desperdícios por superprodução

Os desperdícios por superprodução identificados estão relacionados a falha de comunicação entre o administrativo e o responsável pela produção, erros de planejamento e o não cumprimento correto das ordens de produção, observe o Quadro 1. Como definido por Slack, Chambers e Johnston (1997), na seção 2.2, a superprodução representa a falta de coordenação entre a demanda e a produção, ou seja, aquilo que é produzido além do necessário.

Quadro 1: Desperdícios de superprodução

<b>Desperdício</b>	<b>Desperdícios encontrados na fábrica</b>
Superprodução	Produção de maneira equivocada por falta de comunicação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A falha na comunicação entre os funcionários ocasiona a produção de um determinado produto de forma inadequada, isso é uma situação que acontece frequentemente dentro da organização e gera excesso de produtos acabados. O não cumprimento do plano de produção é outro fator que pode causar superprodução, seja por falta de um determinado tipo de matéria prima, que força a fabricação de um outro produto que pode não ter venda para ele na área comercial ou pela antecipação da produção, que gera estoques de produtos dentro da fábrica.

### 5.3.2 Desperdício de processamento

Os desperdícios por processamento identificados pelo Quadro 2, estão diretamente ligados as perdas relacionadas ao processo de transformação da matéria prima em produto final. Pode ser ocasionado por máquinas desajustadas, ferramentas inadequadas e falta de padrão no processo produtivo. Como definido no referencial teórico na seção 2.2, este desperdício relaciona-se com os elementos que não agregam valor e necessitam de uma análise para ser eliminados.

Quadro 2: Desperdícios de processamento

<b>Desperdício</b>	<b>Desperdícios encontrados na fábrica</b>
Processamento	Utilização de matérias primas em excesso; Não esperar o tempo adequado de secagem; Carregamento irregular na expedição.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Na fábrica as máquinas desajustadas e utilização de ferramentas inadequadas interferem diretamente nas perdas de matérias primas, pois as áreas de pintura e laminação necessitam de um padrão de funcionamento para que seja possível cumprir corretamente com a quantidade estabelecida para cada produto. Assim, torna-se necessário manter as máquinas sempre em bom estado de uso, fazendo as suas manutenções em tempo hábil para evitar imprevistos futuros dentro do processo. Outro fator é a não espera do tempo correto de secagem do produto, que pode contribuir para a formação de defeitos. O carregamento irregular na expedição também gera este tipo de desperdício, pelo fato do produto ter que permanecer na fábrica ocupando um espaço desnecessário por falta de encaixe no caminhão.

### 5.3.3 Desperdício por transporte

O desperdício por transporte é aquele relacionado as atividades de movimentação de materiais ou produtos que não agregam valor, sendo necessário identifica-los no fluxo produtivo, para eliminar ou reduzir o problema. O Quadro 3 apresenta alguns destes desperdícios.

Quadro 3: Desperdício de transporte

<b>Desperdício</b>	<b>Desperdícios encontrados na fábrica</b>
Transporte	Perda de tempo com transporte de materiais dentro da fábrica.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

O desperdício por transporte encontrado no processo é na chegada das matérias primas na fábrica, pois não existe um meio ou método adequado para descarregar os produtos, assim os funcionários são responsáveis por essa atividade tendo que deixar de lado o que estavam fazendo, ocasionando perda de um tempo que poderia ser utilizado de uma maneira mais produtiva na organização.

#### 5.3.4 Desperdícios por produtos defeituosos

Os desperdícios por produtos defeituosos são aqueles em que o produto não se encaixa nos requisitos mínimos de qualidade para a satisfação dos clientes. O Quadro 4 apresenta o tipo de desperdício encontrado na organização.

Quadro 4: Desperdício de produtos defeituosos

<b>Desperdício</b>	<b>Desperdícios encontrados na fábrica</b>
Produtos Defeituosos	Produtos danificados;

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Na fábrica os produtos defeituosos são aqueles que não passam por todos os processos corretamente, ou não cumprem com o tempo de cura adequado, podendo ocasionar bolhas e trincas na fibra da piscina, impedindo assim a comercialização do produto por não passar pelos testes de qualidade, que é algo indispensável dentro da organização.

Outra situação em que os produtos não conseguem manter a qualidade, é a questão do tempo de espera nos estoques, caso a produção de determinado produto seja realizada e por algum motivo não foi possível fazer a entrega, de

acordo com o tempo em que o produto fique aguardando, pode haver desgaste e por consequência perda da cor, queimaduras, etc. Quando acontece isso, os produtos tem que ser comercializados com descontos de 20 e 30% para as lojas, dependendo da situação do mesmo, provocando assim um certo prejuízo para a fábrica.

### 5.3.5 Desperdício por estoque

Os desperdícios por estoques são aqueles que ocorrem quando há excesso nos estoques de matérias primas e produtos acabados, como foi observado no referencial teórico, estoque significa desperdício de investimento e espaço. Através da análise do fluxo do processo produtivo e na descrição do Quadro 5, conseguiu-se identificar um grande acúmulo de produtos acabados nos estoques, o espaço é suficiente, mas poderia ser melhor aproveitado e também provocam perda financeira no caso do desgaste por tempo parado do produto. Atualmente existe uma média de 140 piscinas no estoque.

Quadro 5: Desperdício de estoque

Desperdício	Desperdícios encontrados na fábrica
Estoques	Estoque de produtos acabados e de matérias primas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Em relação aos estoques de matérias primas, o PCP não consegue fazer um planejamento de necessidades de materiais adequado, pois os tipos e tamanhos de piscinas influenciam diretamente na utilização desses insumos. Como exemplo, em um mês pode ocorrer da maioria dos pedidos serem de piscinas maiores e gastar uma grande quantidade de matéria prima, já em outro mês, caso os pedidos reduzem ou as piscinas menores ganham destaque, ficará uma grande quantidade de materiais ainda disponível. Portanto, as demandas são alteradas com frequência, forçando a unidade a possuir uma grande quantidade de insumos nos estoques, por não ser possível fazer uma previsão exata dos produtos finais que serão vendidos. Sendo assim, uma das soluções possíveis para este problema seria a aplicação de um estudo de previsão de demanda para auxiliar na tomada de decisão.



### 5.3.6 Desperdício por movimento

O desperdício por movimentação segundo Slack, Chambers e Johnston (1997), são as atividades dentro do processo que possuem valor agregado nulo, onde necessitam-se de um estudo para ser possível identificar os gargalos e verificar oportunidades de melhoria. Sendo assim, no estudo realizado este tipo de desperdício não foi encontrado no processo produtivo.

### 5.3.7 Desperdício por espera

Este tipo de desperdício acontece quando existe um lote ou produto na espera, enquanto o outro está sendo processado ou também quando há acumulação dos estoques, podendo gerar filas e uma maior utilização dos equipamentos disponíveis, como identificado por Slack, Chambers e Johnston (1997), no referencial teórico.

Quadro 7: Desperdício de espera

Desperdício	Desperdícios encontrados na fábrica
Espera	Espera do caminhão para carregar; Espera além do tempo necessário de secagem.

Fonte: Elaborado pelo autor

Como podemos observar no quadro 7, a atividade mais importante de espera, é o tempo de secagem ou cura do produto que necessita de doze horas no mínimo para garantir sua qualidade. Quando esse tempo excede o produto ocupa um espaço que é limitado e atrasa o fluxo produtivo. Outro processo que há espera é no momento da expedição, onde os caminhões tem que aguardar o carregamento correto dos produtos e sempre existe alguns problemas que impede o cumprimento do horário estabelecido, como a falta de encaixe dos produtos e o excesso de carga. São problemas que afetam diretamente no fluxo produtivo, pois geram estoque, prejuízos graves com os produtos e atraso no combinado com o cliente.

## 5.4 TRATATIVAS

O Quadro 8 apresenta algumas propostas de melhorias elaboradas de acordo com os desperdícios identificados dentro do processo produtivo da fábrica:

Quadro 8: Plano de ação para eliminação dos desperdícios.

Desperdício	Oportunidade de melhoria	Ação	Impacto
Superprodução	Nivelamento da produção	Produzir de acordo com o takt-time de cada produto.	Redução do estoque de produtos acabados e das filas dos produtos em processamento.
Transporte	Programação de cargas e matéria prima.	Programar as cargas de acordo com tamanho e cumprimento dos produtos através de um <i>Check List</i> . Analisar o layout da fábrica para aproximar os insumos da produção.	Redução de perdas por transporte inadequado. Redução de tempo no transporte de insumos e um melhor controle dos estoques.
Produtos defeituosos	Controle adequado do processo	Instalar o dispositivo Poka-Yoke para o controle adequado de cada etapa do processo.	Redução de produtos fora da especificação e redução de retrabalho.
Processamento	Ajuste e manutenção das máquinas.	Implantar um sistema de manutenção preventiva nos equipamentos. Utilização da Manutenção Produtiva Total (TPM).	Aumento da eficiência dos equipamentos e redução de perdas durante o processo.
Movimentação	-	-	-
Estoque	Desperdício de matérias primas	Implantar um <i>kanban</i> de estoque e controlar o envio de insumos para a produção de acordo com a demanda.	Redução de desperdícios e maior controle dos insumos.
Espera	Programação de coleta dos produtos	Considerar o tempo de espera de carregamento para determinação do horário de saída.	Redução de reclamação por cumprimento do horário previsto.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2019)

As propostas de eliminação de desperdícios referentes a superprodução estão relacionadas a grande variação de produtos que dificulta o planejamento adequado da área de PCP. Sendo assim é necessário fazer o nivelamento da produção de acordo com o *tackt-time* de cada produto, que é o tempo disponível de equipamento dividido pela demanda de um determinado produto. Assim, consegue-se encontrar o ritmo de produção para colocar cada item em estoque, fabricando de acordo com o que cada cliente consome..

A sugestão de eliminar o desperdício de transporte é ajustar a programação das cargas de acordo com as especificações de cada produto através de um *Checklist* de carga que deve apresentar as seguintes informações: formato, comprimento, tempo gasto para o carregamento, entre outras. Em relação aos insumos utilizados na produção, a proposta é alterar o layout para que os mesmos estejam mais perto de onde vão ser utilizados, facilitando assim o fluxo de informação e um menor tempo para o fluxo de material. O layout atual é o funcional, onde o maquinário e os processos são divididos por cada tipo de atividade, a sugestão seria mudar para o layout em linha, que possui uma melhor configuração para a produção contínua e em massa, onde o foco está na produção de um só produto.

Os principais desperdícios de produtos defeituosos encontrados estão associados ao não cumprimento do tempo adequado de cada etapa do processo. Portanto, a ação para reduzir ou eliminar este problema é a instalação de um dispositivo *Poka-Yoke* de prevenção, que tem o objetivo de eliminar qualquer causa geradora de erro, sendo necessário um estudo da origem dessas falhas. Nesse sentido, torna-se possível reduzir os produtos fora de especificação e também o retrabalho, no caso de ter que iniciar o processo novamente caso o produto final não apresente um nível de qualidade satisfatório.

Em relação ao desperdício de processamento, que estão relacionados ao ajuste das máquinas, a ação sugestiva foi a de implementação de um sistema de manutenção preventiva para as máquinas, que aumentará a eficiência e a vida útil dos equipamentos. Através da ferramenta Manutenção Produtiva Total (TPM), que tem o foco na manutenção pró ativa e preventiva poderá ser utilizado para maximizar o tempo de operação dos equipamentos. O desperdício de movimentação encontrado no processo foi o trabalho repetitivo dos colaboradores que não agregam valor ou perdem um determinado tempo, assim a sugestão foi a de um maior

revezamento durante as tarefas mais pesadas como a de carregamento, que permitirá uma maior flexibilidade no sistema produtivo.

A ação para o desperdício de estoques é implantar um *KanBan* para o controle do envio de insumos para a produção, assim tornará mais fácil para o setor de PCP controlar as ordens de compra dos produtos. A oportunidade de melhoria para o desperdício de espera está na programação correta de coleta dos produtos, considerando os tempos necessários de fabricação e carregamento, a implantação de um *Checklist* com estas informações também poderá auxiliar a reduzir este desperdício, evitando a insatisfação dos clientes com o horário estabelecido.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo deste estudo foi analisar através de um estudo de caso, os sete desperdícios da produção de uma fábrica de piscinas. A organização possui um lugar de destaque no mercado, por ser líder no seu setor. Portanto, para alcançar grandes resultados é preciso aprimorar a eficiência dos processos de produção através de ferramentas e novas tecnologias, assim este trabalho contribuiu para o desenvolvimento de novas pesquisas na área e também para estudos relacionados a eliminação de desperdício e aumento da produtividade.

Os objetivos específicos definidos no início do trabalho foram alcançados. Primeiramente, para buscar os conceitos de produção enxuta e dos sete tipos de desperdícios para ficar compreensível, foi necessário buscar diversas fontes como artigos e livros relacionados ao tema para construir uma definição completa a respeito de cada desperdício. O segundo objetivo foi descrever o processo do fluxo produtivo da fábrica de piscinas, desde a etapa inicial do pedido até a chegada ao cliente final.

Através da observação diária da produção, foi possível identificar os desperdícios com êxito. Depois da análise dos desperdícios encontrados no fluxo produtivo foi definido um plano de ação com a finalidade de apresentar algumas propostas de melhorias e soluções através de algumas ferramentas do *Lean manufacturing*, como o *kanban*, *Poka-Yoke* e *Manutenção produtiva Total (TPM)*. Assim, pode-se concluir que a aplicação destas ferramentas *Lean* contribuirá para a redução de custos através da eliminação dos desperdícios, obtendo um maior controle da produção. Entretanto, qualquer mudança ou implementação de

ferramentas deve ser bem estruturada, através de treinamentos adequados para engajar todo o pessoal da empresa, de todos os níveis, com o intuito de adotar um novo tipo de mentalidade.

O estudo apresentou uma oportunidade de aumento de competitividade para as organizações, onde a busca pela melhoria contínua nos processos associado as estratégias de eliminação de perdas, podem proporcionar ganhos operacionais de destaque a médio e longo prazo.

O plano de ação apresentado no Quadro 8 não foi aplicado na prática neste estudo, sendo assim, é sugerido que este seja aplicado futuramente. Como sugestão para projetos futuros, propõe-se que este método seja repetido em outras unidades para a verificação dos desperdícios apontados, e também para a aplicação de novas ferramentas de melhoria contínua.

### **Use of tools contributing to the disposal of waste in a pool factory located in São Gonçalo Rio Abaixo – MG**

#### **ABSTRACT**

Organizations are looking for ways to stay competitive, continuously increasing productivity. Thus, it is necessary to invest in tools that have waste elimination and quality increase as the main objective. This paper aims to propose changes in the production process of a swimming pool factory located in. Brazil, from the seven types of waste. It sought to describe and analyze the company's production process, identify the seven major losses in the manufacturing process and propose actions through the presentation of some waste disposal tools. The issue at issue is justified by being a determining factor within organizations, where the search for methods and tools for continuous improvement and loss elimination are extremely important within the whole chain of operations and services. The study is classified as applied research because it seeks to apply theories to solve the problem. It will be developed in a qualitative approach, based on the exploratory method, and a case study. The data collection technique will be performed through participant observation. As results were presented proposals and solutions that should be applied in the future in the waste found in the factory.

Keywords: Elimination of waste. Lean tools. Productivity

## REFERÊNCIAS

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CORRÊA, Henrique; GIANESI, Irineu G.N.. **Just in time, MRP II e OPT: Um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1993. 201 p.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.a., 2017. 591 p.

FLEURY, Maria Tereza Leme; WERLANG, Sérgio R.c.. **Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens**. São Paulo: Gv Pesquisa, 2016. 6 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.a., 2006. 176 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S.a., 2008. 199 p.

LIKER, Jeffrey K.. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 303 p.

LOZADA, Gisele. **Administração da Produção e Operações**. Porto Alegre: Sagah Educação S.a., 2016. 257 p.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas S.a., 1997. 726 p.

VARGAS, Rodrigo. **Lean Manufacturing: Reduzindo desperdícios e aumentando a qualidade**. Disponível em: <<https://gestaoindustrial.com/lean-manufacturing/>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

WOMACK, James; JONES, Daniel. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o desperdício e crie riqueza.** 6°. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004. 395 p.

YIN, Robert K.. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.