



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Tomaz Alexandre Calcerano

O BEM-ESTAR DOS TRABALHADORES EM
AMBIENTES DE TRABALHO COM *LEAN*
MANUFACTURING

Dissertação no âmbito do mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, orientada pelo Professor Doutor Luis Miguel D.F. Ferreira e Professora Doutora Ana Pinto e apresentada ao Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra.

Fevereiro de 2022



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

O bem-estar dos trabalhadores em ambientes de trabalho com *lean manufacturing*

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

The well-being of workers in lean manufacturing work environments

Autor

Tomaz Alexandre Calcerano

Orientador

Professor Doutor Luís Miguel D. F. Ferreira

Professora Doutora Ana Luísa Sousa Pinto

Júri

Presidente Professor Doutor Cristovão Silva

Vogais Professor Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira
Investigador Doutorando Ricardo Augusto Zimmermann

Orientador Professor Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira
Professora Doutora Ana Luísa Sousa Pinto

Coimbra, fevereiro, 2022

“A nossa felicidade será naturalmente proporcional em relação à felicidade que fizermos para os outros”

Allan Kardec

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por iluminar as minhas escolhas e caminhos e por me dar força e discernimento a cada dia para a concretização dos meus objetivos.

Aos meus pais, pelo exemplo, orientação e dedicação dada à minha formação ao longo da minha vida, bem como total apoio e suporte sobre as minhas decisões. Também agradeço a minha noiva, aos meus amigos e colegas pelas injeções de ânimo e de motivação dadas durante a execução deste trabalho. Por fim, a todos familiares, pela compreensão da minha ausência durante este período.

Em especial agradeço ao Professor Dr. Luís Ferreira e à Professora Dra. Ana Pinto, que estiveram sempre à disposição para conversas orientativas que focassem o meu objetivo académico. Agradeço-lhes por me conduzirem com paciência, respeitando os meus interesses, acreditando no meu potencial, e apoiando-me nos meus momentos de dificuldade.

Agradeço a todos os demais Professores do Departamento de Engenharia Industrial da Universidade de Coimbra, pela atenção e partilha de conhecimento. E aos meus amigos e colegas de mestrado pelos anos de convívio, acompanhando o meu desenvolvimento e dividindo comigo as ansiedades, angústias e alegrias.

Agradeço a todos os entrevistados da empresa participante da pesquisa que gentilmente me concederam o seu tempo e contribuições, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Finalmente, as demais pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para o resultado deste trabalho.

Resumo

Ao longo dos anos, o *lean manufacturing* foi amplamente introduzido em diversos tipos de indústrias de manufatura e de serviços em todo o mundo, permitindo o aumento de ganhos operacionais e a criação de uma relação entre o ambiente de trabalho e o bem-estar dos trabalhadores. A partir da revisão da literatura efetuada, foi replicado o estudo de Beraldin, Danese & Romano (2019) num contexto diferente conforme sugerido pelos autores, o que permitiu identificar os principais fatores do *lean manufacturing* que impactam no bem-estar dos trabalhadores nas organizações. Neste mesmo estudo, Beraldin, Danese & Romano (2019) investigaram a relação entre as cargas de trabalho do Just In Time (JIT), as práticas Lean (SLPs) e as tarefas de solução de problemas, de forma a analisar se influenciam conjuntamente o bem-estar do trabalhador no que diz respeito ao engajamento e a exaustão.

O objetivo deste estudo é perceber a relação das práticas do *lean manufacturing* com o bem-estar de trabalhadores num ambiente de trabalho operacional (chão de fábrica). Foi realizado um questionário numa multinacional alemã no Brasil. A amostra obtida possui 165 respostas de colaboradores. A análise fatorial exploratória demonstrou haver 8 fatores relevantes. Em relação a análise de clusters, pode-se identificar na amostra a existência de 3 grupos distintos, sendo o cluster 1 – alto nível de engajamento e exaustão; cluster 2 – nível moderado de engajamento e exaustão; cluster 3 – baixo nível de engajamento e exaustão. Além disto, foi realizada a regressão linear múltipla para identificar o valor de impacto dos fatores no engajamento e exaustão dos trabalhadores.

A análise estatística permitiu identificar quais os fatores que influenciam o bem-estar dos trabalhadores num ambiente de trabalho com o *lean manufacturing* implantado, sendo as práticas *lean* e o ritmo de trabalho os que mais impactam de forma positiva e negativa, respectivamente. Os resultados indicam que a relação positiva entre as práticas *lean* e o bem-estar dos trabalhadores também podem ser identificadas no ambiente brasileiro, porém com algumas diferenças nos níveis de impacto no bem-estar.

Palavras Chave: lean manufacturing; ambiente de trabalho; relações entre trabalhadores; bem-estar dos trabalhadores; saúde ocupacional

Abstract

Over the years, lean manufacturing has been widely introduced in many types of manufacturing and service industries around the world, allowing for increased operational gains and creating a relationship between the work environment and the well-being of workers. Based on the literature review described, the study by Beraldin, Danese & Romano (2019) was replicated in a different context as suggested by the authors, which made it possible to identify the main factors of lean manufacturing that impact the well-being of workers in organizations. In this same study, Beraldin, Danese & Romano (2019) investigated the relationship between Just In Time (JIT) workloads, Lean practices (SLPs) and problem-solving tasks, in order to analyze whether they jointly influence the workers well-being in terms of engagement and exhaustion.

The goal of this study is to understand the relationship between lean manufacturing practices and the well-being of workers in an operational work environment (factory floor). A questionnaire was introduced in a German multinational in Brazil. The sample obtained has 165 responses from employees. Exploratory factor analysis showed that there were 8 relevant factors. Regarding the cluster analysis, the existence of 3 distinct groups can be identified in the sample, being cluster 1 – high level of engagement and exhaustion; cluster 2 – moderate level of engagement and exhaustion; cluster 3 – low level of engagement and exhaustion. In addition, multiple linear regression was performed to identify the impact value of factors on workers' engagement and exhaustion.

Statistical analysis allowed us to identify which factors influence the workers well-being in a work environment with lean manufacturing implemented, with lean practices and the pace of work being the ones that have the most positive and negative impact, respectively. The results indicate that the positive relationship between lean practices and workers' well-being can also be identified in the Brazilian environment, but with some differences in the levels of impact on well-being.

Key words: lean manufacturing; work environment; employment relations; employees well-being; occupational health

Índice

ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABELAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Enquadramento.....	2
1.2 Motivação.....	3
1.3 Objetivo.....	3
1.4 Estrutura da Dissertação.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1 O Lean Manufacturing e a sua relação com a dimensão humana.....	5
2.1.1 A implantação e a pós-implantação no ambiente de trabalho.....	5
2.2 O bem-estar dos trabalhadores: O modelo JD-R.....	11
2.3 Conexão entre o ambiente de trabalho, <i>Lean Manufacturing</i> e o bem-estar do trabalhador.....	15
3. MÉTODO.....	16
3.1 Modelo de pesquisa.....	17
3.2 Método de coleta de dados.....	18
3.3 A empresa.....	19
4. RESULTADOS.....	20
4.1 Introdução.....	20
4.2 Caracterização da amostra.....	20
4.3 Análise estatística dos dados recolhidos.....	22
4.3.1 Análise factorial exploratória.....	22
4.3.2 Análise de Clusters.....	24
4.4 Caracterização e análise dos clusters encontrados na amostra.....	28
4.5 Regressão Linear Múltipla.....	30
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	34
6. CONCLUSÃO.....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXO A – FRAMEWORK LEAN PRODUCTION.....	43
ANEXO B – CONSTRUCTOS E ITENS.....	43
ANEXO C – CONSTRUCTOS E ITENS APÓS EXCLUSÃO.....	45
ANEXO D – QUESTIONÁRIO ENVIADO.....	46
ANEXO E – ETAPAS DA REVISÃO DA LITERATURA E ESTATÍSTICAS.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo JD-R (Bakker & Demerouti, 2006).....	13
Figura 2 – Resultado das Interações do Modelo JD-R	14
Figura 3 - Modelo teórico referenciado	16
Figura 4 - Teste de KMO e Bartlett da amostra.....	22
Figura 5 - Teste Tukey HSD para 3 clusters.....	28

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil de género da amostra	21
Tabela 2 - Perfil da idade dos trabalhadores da amostra	21
Tabela 3 - Perfil da experiência dos trabalhadores da amostra.....	21
Tabela 4 - Resultados da Análise Factorial Exploratória	23
Tabela 5 - Média/Desvio Padrão dos factores	24
Tabela 6 - Número de clusters e quantidade de trabalhadores	25
Tabela 7 - Representação dos factores por cluster.....	26
Tabela 8 - Número de trabalhadores para 3 clusters.....	27
Tabela 9 - Impacto de cada factor em cada cluster.....	29
Tabela 10 - Teste de Kruskal-Wallis	30
Tabela 11 - Regressão Linear Múltipla da Variável Dependente Engajamento	30
Tabela 12 - Análise da Variância - Variável Dependente Engajamento	31
Tabela 13 - Coeficientes relativos a regressão da variável dependente engajamento	32
Tabela 14 - Regressão Linear Múltipla da Variável Dependente Exaustão	32
Tabela 15 - Análise da Variância - Variável Dependente Exaustão.....	33
Tabela 16 - Coeficientes relativos a regressão da variável dependente exaustão.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Relação de engajamento e exaustão com 5 clusters	26
Gráfico 2 - Relação de engajamento e exaustão com 3 clusters	28

1. INTRODUÇÃO

Num ambiente globalizado e muito dinâmico, no qual as organizações atuais se encontram, faz com que estas sejam forçadas a remodelar os seus sistemas produtivos e o cenário industrial tem enfrentado desafios cada vez maiores devido ao aumento da competitividade global. Neste cenário, o *lean manufacturing* desempenha um papel importante em prol deste objetivo de aumentar o desempenho das organizações, não somente no nível produtivo, mas em todo o ciclo de negócios das organizações. Isto pode ser percebido ao longo dos anos através dos ganhos operacionais que alavancaram as empresas de todos os tipos de organizações de manufatura e serviços (Singh, J. & Singh, H., 2018).

O Sistema Toyota de Produção (STP) ou *lean manufacturing* foi uma prática inovadora utilizada numa indústria japonesa, trazendo vantagens económicas, permitindo a esta organização apresentar resultados significativos, aumentando a produtividade na fabricação e redução de custos (eliminação de desperdícios) permitindo à empresa Toyota atingir a liderança em relação às empresas americanas.

Ao longo dos anos, o *lean manufacturing* foi amplamente introduzido em diversos tipos de indústrias de manufatura e de serviços em todo o mundo. Liker (2004) e Shan & Ward (2003) concluíram que este sistema proporciona um melhor desempenho operacional medido através da redução do *lead time*, menor geração de sucatas, redução de custos de retrabalhos na produção, aumento da produtividade operacional e menores custos de fabricação. Neste mesmo estudo, os resultados indicaram que a performance das indústrias melhorou substancialmente, em torno de 23%.

Nos últimos anos, diversos estudos sobre o *lean manufacturing* foram publicados a fim de mostrar a importância do tema na comunidade académica (Jasti and Kodali, 2015; Stone, 2012; Langstrand and Drotz, 2016). No entanto, tal também significa que os autores estão interessados em identificar lacunas de pesquisa e fornecer essas informações para o benefício da comunidade académica e do universo corporativo, uma vez que existe uma relação entre os temas (Antony et al, 2019).

Uma relação que está a ser explorada é a relação entre o ambiente de trabalho com *lean manufacturing* e o bem-estar dos trabalhadores. Por exemplo, pesquisas realizadas em ambientes lean revelaram que demandas de trabalho, como alta pressão de trabalho, demandas emocionais e ambiguidade de papéis, podem levar a problemas de sono, exaustão e saúde prejudicada (por exemplo, Doi, 2005; Halbesleben e Buckley, 2004). Embora esses estudos anteriores tenham produzido uma longa lista de possíveis antecedentes do bem-estar dos funcionários, o progresso teórico tem sido limitado (Bakker & Demerouti, 2006).

1.1 Enquadramento

Apesar do *lean manufacturing* apresentar diversos ganhos operacionais, estes ganhos no desempenho produtivo das organizações podem ser prejudicados por efeitos colaterais nas características das atividades de trabalho e mudanças nas atitudes de comportamento percebidas nos trabalhadores. Parker (2003) e Jackson & Mullarkey (2000) perceberam que o *lean manufacturing* afeta de forma negativa algumas características de trabalho, tais como a autonomia do trabalho, a participação dos trabalhadores nas análises e tomadas de decisão, a sobrecarga em algumas atividades, as demandas de trabalho, o clima social no ambiente de trabalho e o comprometimento dos trabalhadores com a organização. Numa visão inversa, Seppala & Klemora (2004) associou que alguns trabalhadores demonstraram satisfação com o ambiente de trabalho após a implantação do STP. Na revisão da literatura sobre este sistema de produção, de 1999 a 2006, conduzida por Hasle, Bojesen, Jensen e Bramming (2012), os autores relataram efeitos negativos e positivos do STP no trabalho e no engajamento no ambiente de trabalho. Portanto, ações que tenham em atenção o lado humano no ambiente de trabalho *lean* são necessárias para evitar esses efeitos negativos.

Estudos retratam o *lean* como um sistema sociotécnico, como foi apresentado por Soliman, Saurin e Anzanello (2018), Jayamaha et al. (2014) e Taylor, Taylor e McSweeney (2013), o que, conseqüentemente, abriu a porta para discussões sobre a dimensão humana (*soft skill*) e as suas interações com a dimensão técnica (*hard skill*). No entanto, os autores citam que ainda existe uma notável falta de considerações teóricas e práticas associadas à dimensão humana. (Magnani et al., 2019).

Varadaraj & Ananth (2020) argumentam que existem ainda poucas pesquisas sobre a dimensão humana no ambiente *lean*, especialmente em termos do impacto no bem-estar do trabalhador, e que o STP pode ter impacto negativo na satisfação no trabalho se for projetado para ser implementado de forma coerciva em vez de motivar os trabalhadores a realizar suas tarefas com maior eficácia. Embora existam alguns estudos (Landsbergis et al. ,1998; Eng ,2011) que estudam os efeitos positivos (satisfação e bem-estar) e negativos (menor engajamento) do trabalhador em organizações *lean*, ainda faltam estudos que relacionem o equilíbrio entre trabalho *lean* e o bem-estar dos trabalhadores. Com trabalhos de pesquisa limitados para se referir a este tópico, a maioria dos autores argumentam que os trabalhadores reagem negativamente à abordagem *lean*, como por exemplo o estudo de Sohal et al. (1993) que diz que 75% das organizações que possuem o *lean manufacturing* afirmam ter encontrado resistência dos trabalhadores de chão de fábrica e de liderança.

1.2 Motivação

Alguns autores (Fairris et al., 2002), indicam como pesquisas futuras, estudos que relacionem o *lean* com os resultados sociais (por exemplo, *stress* no trabalho, motivação dos colaboradores) em diferentes ambientes de trabalho produtivos, fazendo uma comparação da cultura organizacional implantada com a ausência de cultura *lean*, a fim de ver a diferença nos comportamentos dos colaboradores. Estudos que abordam estes fatores e os correlacionam podem promover a adoção do *lean* em todos os processos produtivos, com foco em aspectos sociais, de segurança e ambientais, com vista a alcançar vantagens consideráveis a curto e longo prazo. Para concluir, o bem-estar do trabalhador é um fator importante na gestão do *lean*, mas ainda faltam evidências empíricas adequadas sobre a relação entre esses dois conceitos (Leyer et al., 2021).

Considerando este cenário, o entendimento da relação do *lean* com a percepção de bem-estar dos trabalhadores apresenta-se como uma potencial ferramenta para agregar valor aos ambientes de trabalho e aumentar os ganhos organizacionais. Como sequência da revisão da literatura, um estudo empírico através de análises estatísticas dos dados obtidos pelo nosso questionário apresentará resultados que relacionam a percepção dos trabalhadores acerca do seu bem-estar num ambiente de trabalho com gestão *lean*.

1.3 Objetivo

Sabendo-se da relevância que o bem-estar dos colaboradores têm dentro de uma indústria, é importante aferir como os funcionários reagem à utilização de práticas do STP. Nesse sentido, será desenvolvida uma pesquisa numa multinacional que adota o STP, de modo a averiguar se a relação entre o *lean* e o bem-estar está a ser eficiente tanto para a produtividade, quanto para o bem-estar dos trabalhadores do chão de fábrica.

Após a revisão da literatura, foi realizado um questionário com os constructos identificados nesta revisão, com foco num ambiente de trabalho com o *lean manufacturing* já implantado e absorvido pelos trabalhadores. Na sequência disto foram aplicadas análises estatísticas para descobrir os fatores (provenientes da análise fatorial exploratória) que influenciam os grupos identificados (provenientes da análise de *clusters*) numa grande empresa de manufatura brasileira.

Sendo assim, esta dissertação tem como objetivo promover um questionário de pesquisa atribuído no contexto de uma fábrica brasileira pertencente a uma multinacional que já tenha o *lean* implantado e disseminado de forma a compreender como ocorre o engajamento e exaustão dos trabalhadores do chão de fábrica.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação é apresentada em cinco secções: introdução (já apresentada), revisão da literatura, método de pesquisa, descrição e análise dos dados, discussão dos resultados e conclusão.

No primeiro capítulo, apresentado anteriormente, foi apresentada a introdução do trabalho, que é uma descrição geral da pesquisa e o âmbito na qual a mesma está inserida. É possível entender o enquadramento do tema, as motivações da pesquisa deste tema, o objetivo do trabalho e a estrutura de toda a dissertação.

No segundo capítulo é descrita a revisão da literatura que explora os estudos e os resultados já encontrados sobre a percepção dos trabalhadores em ambientes de trabalho com técnicas *lean* implantadas e os fatores humanos através do modelo JD-R, que além de expor as descobertas, permite encontrar gaps de pesquisa.

No terceiro capítulo é explicado o método de pesquisa utilizado e o local de estudo escolhido para aplicação do questionário e posterior análise da amostra obtida. É também exposto o método utilizado para a recolha dos dados e o número de respostas obtidas.

No quarto capítulo são descritos e analisados os dados da amostra, e posteriormente é realizada uma análise estatística para validação e análise dos mesmos. O resultado desta análise permite que uma discussão dos resultados possa ser feita de forma válida e correta.

No capítulo de discussão de resultados pode-se unificar o resultado da análise estatística e os *outputs* da revisão da literatura, de modo a compreender o comportamento dos trabalhadores analisados e suas respectivas percepções sobre o tema.

Por fim, o capítulo de conclusão é uma síntese de todo o trabalho realizado e são destacados os aspetos mais relevantes gerados nesta pesquisa. Além disto, são descritas as principais limitações e recomendações de continuidade deste trabalho em pesquisas futuras.

No final deste trabalho, encontram-se as referências bibliográficas que listam os artigos referenciados para sustentar e creditar o desenvolvimento desta dissertação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo é pretendido pesquisar e unificar diversos trabalhos científicos relacionados com o tema do bem-estar dos trabalhadores em ambientes de trabalho com *lean manufacturing* implantado. Com este racional, foi realizada uma seleção e resumo das informações mais relevantes encontradas recentemente para direcionar e suportar o desenvolvimento do questionário a ser aplicado.

2.1 O Lean Manufacturing e a sua relação com a dimensão humana

Desde a publicação do trabalho de Womack et al. (1990), *The Machine that Changed the World*, o conceito *lean* evoluiu muito. Hines et al. (2004) apresentou no seu estudo que a distinção entre o pensamento *lean* a nível estratégico e a nível operacional é crucial para entender o *lean* como um todo, pois desta forma, as ferramentas e estratégias serão aplicadas de maneira correta para fornecer valor aos clientes.

Uma das definições sobre o tema foi feita por Alves et al. (2012), que diz que o *lean* se destaca como um modelo onde o envolvimento das pessoas promove a melhoria contínua, criando nas empresas a agilidade necessária para responder de forma adequada às exigências do mercado e às mudanças no ambiente de negócios atuais e futuros. Os autores sugerem que o sucesso e sustentação da transformação *lean* está ligado à existência de uma cultura organizacional voltada para um ambiente colaborativo que agregue valor aos entregáveis da empresa. O *lean* representa um sistema técnico-social muito eficiente e integrado, que direciona a transformação em todos os níveis organizacionais – para construir um sistema robusto, é preciso combinar as dimensões técnicas e sociais. Uma visão holística de um sistema técnico-social é um pré-requisito para uma implantação e transformação *lean*.

Além de compreender o contexto técnico-social do *lean*, Bhamu & Sangwan (2014) afirmam que uma adoção bem-sucedida do *lean* em qualquer tipo de empresa depende de quão bem a organização iniciou a implantação desta filosofia. Psomas & Antony (2019) complementam referindo que vários estudos indicam que tanto o momento de implantação (o modo como o *lean* é introduzido aos trabalhadores) quanto o contexto pós implantação (por exemplo, um ambiente hostil com trabalhadores *stressados* ou um contexto com altos níveis de engajamento) são importantes para atingir o resultado.

2.1.1 A implantação e a pós-implantação no ambiente de trabalho

Os estudos reunidos por Hasle, Bojesen, Jensen & Bramming (2012) mencionam o processo de implantação, embora ainda não tenha sido objeto de uma análise detalhada, mas não está claro

até que ponto a estratégia de implantação tem consequências para um bom resultado no ambiente de trabalho. No entanto, os resultados indicam que o grau de envolvimento do colaborador no processo de implantação é de extrema importância para o resultado que o mesmo terá na empresa. A implantação concentra-se na identificação e eliminação de todas as formas de resíduos com a aplicação adequada de ferramentas e técnicas *lean*. Os objetivos *lean* de eliminação de desperdícios e zero defeitos podem ser alcançados através da identificação e mitigação de barreiras, mudança da cultura da organização, mudança do papel dos líderes de equipa, formação de equipas multifuncionais, aumento do número de colaboradores com alto nível de comprometimento, integração de toda a cadeia de abastecimento, necessidade de inovação e adaptação, e utilização de um conjunto de princípios *lean* juntamente com sistemas de informação verticais na organização.

No entanto, qualquer organização, antes de implementar o *lean*, deve criar programas de conscientização para todos os colaboradores em diferentes níveis hierárquicos. Os objetivos do *lean* devem ser esclarecidos a todos os colaboradores, particularmente aos colaboradores operacionais e supervisores. Na revisão da literatura de Bhamu e Sangwan (2014), alguns estudos observaram durante a implantação do *lean* em duas organizações que os colaboradores do chão de fábrica têm muitos conceitos erróneos sobre os objetivos e que era muito difícil obter os dados operacionais precisos dos colaboradores.

Mohanty et al. (2007) observaram que muitas das empresas que relataram ganhos iniciais com a implantação *lean*, frequentemente, descobrem que os benefícios permanecem estáticos e que não foram capazes de produzir melhorias contínuas, uma das razões para isto ocorrer é devido à falta de planeamento pós-implantação adequado. A fase de pós-implantação completa o processo de implantação *lean*, porém é importante que a organização reveja todo o processo para criar oportunidades de um crescimento contínuo. Somado a isto, deve também rever o processo e relacionar o reconhecimento, proporcionando prémios aos colaboradores (prémio moral, promoção de cargo, bónus, reconhecimento por colegas, penalidade, melhoria do ambiente de trabalho), de acordo com a satisfação dos clientes – por exemplo: por meio de informações de reclamação, análise de reclamação de serviços e sistema de informação (Bhamu & Sangwan, 2014).

Yadav et al. (2017) argumenta que a maioria das empresas tentaram implementar o *lean* focando principalmente em algumas ferramentas e práticas, enquanto ignoravam a importância da transformação organizacional para criar uma cultura que suportasse essa transformação, citado pelo próprio autor em outro estudo (Yadav et al., 2010). Para planear uma transformação *lean* é preciso que os líderes acreditem na filosofia, prover estrutura de suporte e motivar os colaboradores, ou seja, os líderes podem criar um ambiente de confiança e respeito através de comunicação, senso de realismo e motivação. Esses princípios *lean* devem ser os princípios orientadores da transformação

organizacional que podem permitir e sustentar o processo de transformação, ajudar a criar um ambiente de trabalho favorável e motivar a força de trabalho. As organizações devem entender as condições de trabalho dos colaboradores e prover mais atenção, por isso, é importante um método onde o colaborador também tenha voz ativa e todos elaborem uma avaliação, visando reduzir ambiguidades e múltiplas interpretações das percepções e julgamentos dos colaboradores (Yadav et al., 2017).

Magnani et al. (2019) consideram a dimensão humana (conjunto de atributos que possibilitam às pessoas sentirem-se felizes de forma integral) como um dos parâmetros mais influentes no sucesso da adoção do *lean* por uma organização. Uma pesquisa a ser feita deve enfatizar a inserção cultural dos princípios *lean*, procurar uma compreensão mais precisa para englobar a satisfação integral dos funcionários e priorizar um bom relacionamento com a cultura da empresa. Consequentemente, um melhor entendimento da influência que a dimensão humana tem sobre a adoção do *lean* pode ajudar a entender melhor os mecanismos envolvidos durante o processo de implantação.

No estudo de Taylor et al. (2013), o qual identificou 16 artigos que analisam os principais fatores de sucesso do uso do *lean manufacturing*, 8 tópicos foram consolidados como encontrados com maior frequência nos casos de sucesso, sendo um deles a gestão de recursos humanos. O autor descreve que a aprendizagem e o desenvolvimento das pessoas são facilitadores da implantação e da execução de um ambiente *lean*, porém outros fatores podem não ser facilitadores neste processo, como indicadores contraditórios, onde se mede a consistência da padronização e a procura de melhorias e mudanças. Este estudo também afirma que a motivação, capacitação dos colaboradores, ambiente de respeito com as pessoas, ter pensamentos estratégicos, envolvimento dos colaboradores e liderança nas decisões e desenvolvimento de uma cultura *lean*, são fatores que aumentam a possibilidade de sucesso da implantação e sustentação. Apesar disso, pode sempre haver barreiras, e uma forma de mitigá-las é com programas de recompensa, como ter maior segurança no emprego, prêmios por mérito ou prendas para a melhor equipa, pois o mais importante é manter as pessoas engajadas.

As práticas de recursos humanos também foram exploradas por Rodríguez et al. (2016), que analisam a integração entre o *lean manufacturing* e as práticas de recursos humanos, tais como, participação na implementação de ferramentas *lean*, influência nas decisões de grupo, influência na determinação de normas, participação na melhoria contínua, desenvolvimento de novas tarefas, apoio de colegas através de trabalho em equipa, elogios por melhor desempenho, feedback regular, foco no que é valor para o cliente, melhor compreensão das tarefas individuais e das necessidades dos clientes, formação e elogios por metas alcançadas. No entanto, o nível de participação dos

trabalhadores num ambiente *lean* também depende do clima que prevalece na organização, pois para que o *lean* seja implantado, algumas premissas devem existir, como um bom clima organizacional, disseminação de formação e processos bem definidos.

Algumas empresas, as quais são citadas no estudo de Stock (2014), caíram no erro de não valorizarem a dimensão humana no ambiente de trabalho. Isto acabou por resultar numa falha de implantação por não engajar os funcionários da maneira correta. Devido a esta lacuna existente em algumas empresas, a implantação do *lean* acaba por ser apenas técnica, a qual resulta em trabalhadores insatisfeitos e *stressados* e, portanto, o nível de participação e inovação são baixos. Este relato reforça o bem-estar dos trabalhadores como um dos factores-chave para uma implantação de sucesso. Füllemann et al. (2016) argumenta que a participação dos trabalhadores pode ser incentivada através de workshops das práticas *lean*, contribuindo para motivar os membros das equipas e convencê-los das vantagens da implantação, que por sua vez, torna o *lean* mais presente nos trabalhos em equipa sem afetar o bem-estar emocional dos trabalhadores.

A maior parte da literatura tem se concentrado na implantação das ferramentas e técnicas/práticas *lean* no setor de manufatura, entretanto, a eficácia e sustentabilidade dessas práticas têm sido altamente variáveis. Parte da literatura tem explorado práticas de liderança, aspetos culturais, aspetos laborais e de trabalho, em vez de ferramentas de sustentação *lean* (por exemplo, formações, participação dos trabalhadores e recompensas por desempenho) visto que esses aspetos desempenham um papel fundamental para o sucesso sustentável de um projeto *lean*. Um papel maior deve ser atribuído ao equilíbrio entre a melhoria do desempenho e a formulação dessas estratégias (Bhamu & Sangwan, 2014).

Além de estudos e preocupações sobre os resultados que o *lean* alcançou nos objetivos de negócios das organizações, existem evidências de impactos negativos generalizados sobre os trabalhadores. Por exemplo, as vantagens de trabalhar num ambiente *lean*, como maior autonomia, trabalho em equipa e uso de habilidades mostraram ter um custo para os funcionários em outros aspetos. Em particular, os funcionários que atuam num ambiente com *lean* têm níveis mais altos de responsabilidade, monitoramento e pressão de produção e, portanto, estão sujeitos a níveis maiores de pressão e responsabilidade dos outros trabalhadores (Cullinane et al., 2017).

No estudo de Hopp (2018), feito numa grande fábrica de veículos, as práticas *lean* induziram reações negativas dos trabalhadores que perceberam a redução do engajamento organizacional e aumento da depressão no ambiente de trabalho, a indicar que no *lean* as pessoas são essenciais para alcançar a eficiência no trabalho, por isto a motivação tem sido tema de pesquisa em diversas áreas (recursos humanos, comportamento organizacional e psicologia industrial).

A partir das teorias de motivação, Hopp, (2018) classificou as práticas *lean* entre positivas, neutras e negativas. As negativas são práticas na qual as melhorias de eficiência vêm às custas do bem-estar do trabalhador; as práticas neutras protegem os trabalhadores dos efeitos negativos causados pelos ganhos de eficiência, mas ainda sem melhorar as condições dos mesmos; as práticas positivas representam práticas em que as melhorias de eficiência aumentam a motivação do trabalhador que, por consequência, leva a melhorias de eficiência. É ainda de destacar que uma organização que tem muitas práticas positivas não está impedida de retroceder a práticas neutras e até negativas, mostrando-se por isso importante monitorizar e controlar o ambiente de trabalho. Proporcionar melhores salários e benefícios aos trabalhadores não é garantia de melhoria de satisfação, uma vez que podem ser igualados pelos concorrentes. Um bom ambiente de trabalho é o fator principal para aumentar e sustentar a satisfação dos trabalhadores. Neste contexto, as dimensões principais que determinam como um trabalhador percebe o ambiente de trabalho são o significado do trabalho, identidade das tarefas, variedade de habilidades (muitas opções que atendam tanto à eficiência quanto à motivação), autonomia e feedbacks. Estes conceitos necessitam de ser incorporados no ambiente *lean* para que as práticas *lean* sejam de percepção positiva pelos trabalhadores. (Hopp, 2018).

Gaiardelli et al. (2018) afirmam que durante a fase inicial da implementação *Lean*, ocorre uma redução do bem-estar dos trabalhadores e um aumento dos seus níveis de stress, o qual melhora durante a pós implementação. Este resultado sugere que o desfecho do comportamento dos funcionários pode ser influenciado por outros factores, como o tipo de práticas adotadas e o seu grau de implementação. Em suma, ter uma gama maior de habilidades e informações de *feedback* sobre como o trabalho está progredindo pode causar um menor bem-estar no trabalho e um maior stress. Um maior envolvimento em atividades de melhoria contínua, colocando o trabalhador no centro da mudança como um agente ativo da mudança, e não como um elemento passivo, melhora a autonomia, a significância do trabalho, motiva um maior compromisso, reduz o stress e aumenta o compromisso. Estas conclusões confirmam os resultados anteriormente obtidos por Seppälä & Klemola (2004), que associaram o stress à quantidade de trabalho e a má gestão da mudança no ambiente de trabalho como factores significativos para os trabalhadores.

Gaiardelli et al. (2018) também analisou o nível de escolaridade, a idade, a experiência de trabalho e o tipo de contrato. Foi possível perceber que quanto maior a idade e os anos de experiência na empresa, menor é o compromisso com o *Lean* e ao mesmo tempo uma relação direta com o stress. Os trabalhadores com habilitações literárias básicas e com contratos de curta duração apresentam o mais alto nível de comprometimento na realização de atividades. Os trabalhadores jovens com pouca experiência caracterizam-se por um elevado nível de empenho na tomada de

decisões operacionais, e os trabalhadores jovens com elevado nível de escolaridade apresentam um forte empenho na criação de novas soluções. de Menezes (2012) afirma que é perceptível que o bem-estar no trabalho está associada à percepção de cada tipo de trabalhador, onde trabalhadores com cargos mais elevados, maiores de sessenta anos e com carga de trabalho de menos horas têm uma percepção mais positiva. Ao contrário dos trabalhadores com formação universitária, com estabilidade de emprego, de baixo ordenado e alto grau de sindicalização, têm uma percepção mais negativa do ambiente de trabalho. Estas percepções também são apresentadas por Beraldin, Danese & Romano (2019) através de evidências de que as percepções positivas dos trabalhadores estão ligadas aos apoios na qual os mesmos recebem da empresa, ao relacionar positivamente o envolvimento no trabalho e negativamente o nível de stress, e ao melhorar significativamente o bem-estar no ambiente de trabalho.

Em complemento aos factores que influenciam positivamente e negativamente os trabalhadores, Varadaraj & Ananth (2020) indicam que a atitude dos trabalhadores e o perfil da liderança possuem um papel crítico na implementação do *Lean Manufacturing* e no bem-estar do trabalhador num ambiente *Lean*. Um trabalhador com atitude positiva em prol da mudança *Lean* ajuda a organização a atingir os seus objetivos que consequentemente traz benefícios tanto corporativos quanto individuais, mas isto só ocorre quando a liderança aprecia e apoia as atitudes dos trabalhadores. Füllemann et al. (2016) também associa uma atitude positiva do trabalhador e a liberdade para participar nas mudanças de implementação *Lean* com um maior bem-estar ao ambiente de trabalho. Beraldin, Danese & Romano (2019) completa ao concluir que os trabalhadores sentem o aumento do ritmo de trabalho e da interdependência, ao não permitirem tempo para práticas mais simples, como orientações, resolução de problemas em equipa e contato com todo o chão de fábrica (cenário que não permite um melhor compromisso e alívio do stress), e finaliza ao identificar que existem diferentes fases de bem-estar dos trabalhadores durante uma transformação *Lean*, ao relacionar o aumento do bem-estar com o aumento da maturidade do ambiente *Lean*.

O *lean manufacturing* em geral é implementado gradualmente. No primeiro momento, o *lean* foca-se na redução de desperdícios nos processos, momento que pode prejudicar o bem-estar dos trabalhadores. Por conta desta percepção, os trabalhadores costumam ter uma maior desconfiança com as primeiras práticas *lean*, principalmente quando não estão acostumados a participar em projetos de melhoria. As percepções positivas aumentam ao longo do tempo com a adoção mais ampla das práticas e aumento das experiências dos trabalhadores, e numa fase mais madura, as práticas *lean* tornam-se eficazes em compensar as percepções negativas, permitindo que os trabalhadores sintam um maior bem-estar (Beraldin, Danese & Romano, 2019).

Num estudo mais recente, Neirotti (2020) confirmou que um ambiente de trabalho intenso limita o grau de envolvimento dos trabalhadores com as tarefas *Lean*, factor crucial para melhorar o desempenho e bem-estar dos trabalhadores. A partir do momento em que as organizações alcançam um nível estável das ferramentas *Lean*, ou seja, quando a intensificação do trabalho é dominada pelos trabalhadores, o bem-estar é menos afetado. Esta percepção está associada a um ambiente de trabalho mais cooperativo e organizado, onde um espírito de equipa de apoio mútuo é mais propenso a criar um maior envolvimento e compromisso com o ambiente *Lean* e a equilibrar com possíveis percepções de intensidade do trabalho.

De uma forma geral, a facilitação do trabalho e a criação de ambientes de trabalho mais sustentáveis, caracterizados pelo apoio social através do trabalho em equipa, da confiança e do reduzido esforço físico, colocam os trabalhadores em condições de terem um maior envolvimento nas tarefas *Lean* (Neirotti, 2020).

Apesar de existir estudos de impacto do *lean* no bem-estar dos trabalhadores com diversas contribuições em vários campos de pesquisa, como por exemplo a gestão de operações, psicologia aplicada, relações indústrias e fatores humanos e ergonómicos, o estudo deste tema ainda está longe de ser resolvido (Beraldin, Danese & Romano, 2019).

2.2 O bem-estar dos trabalhadores: O modelo JD-R

Conforme o estudo de Bamber et al. (2014), o bem-estar dos trabalhadores esta relacionado com a felicidade no ambiente de trabalho, a saúde ocupacional e bons relacionamentos. A sensação de bem-estar no trabalho é o factor-chave para o sucesso, e uma forma para atingir bons resultados é concentrar na melhoria da motivação individual dos trabalhadores em todos os processos produtivos (Stock, 2014).

Existe um conjunto de estudos nas últimas décadas que demonstraram o facto das características do trabalho poderem impactar o bem-estar dos trabalhadores, como aumento do stress laboral, menor compromisso e aumento do nível de exaustão (Doi, 2005; Halbesleben e Buckley, 2004). Conforme Bakker & Demerouti (2006), a exaustão no ambiente de trabalho é o resultado da relação do nível de exigências em que os trabalhadores são expostos e os recursos que dispõem para trabalhar. Por conta da existência desta relação, os trabalhadores que podem escolher o ritmo e a quantidade de carga de trabalho não experimentam stress no ambiente de trabalho.

Além das descobertas discriminadas anteriormente, outros estudos evidenciaram que o stress psicológico pode resultar da combinação de altas cargas de trabalho e baixo controlo sobre essas mesmas cargas (Karasek, 1979; Schnall et al., 1994). Desta forma, foi sugerido que o controlo sobre as cargas de trabalho (físicas e mentais) pode diminuir o impacto do stress laboral nos

trabalhadores. O que levou a este o modelo de controlo de carga a ser utilizado nalguns estudos durante alguns anos. Outro modelo muito utilizado foi o modelo que equilibra o esforço da realização das cargas de trabalho com a recompensa fornecida aos trabalhadores. (Bakker & Demerouti, 2006) enfatizam que o stress gerado é o resultado do desequilíbrio entre o esforço e a recompensa.

Ambos os modelos citados anteriormente supõem que as cargas de trabalho que levam a um nível alto de stress originam quando há falta de algum tipo de recurso e.g., autonomia ou recompensas, estes modelos são caracterizados pela sua simplicidade, pois podem apresentar pontos fracos já que não refletem a realidade complexa das organizações. Como estes modelos dão atenção a aspectos específicos e negligenciam outros faz com que a perceção de que algo está a faltar fique mais evidente (Bakker & Demerouti, 2006).

Bouville & Alis (2014) explicam que o stress e a tensão no ambiente de trabalho gerados através de um ritmo de trabalho intenso e uma alta carga do fluxo de trabalho são resultados dos efeitos causados pela implantação do sistema *Just In Time* (JIT) que leva à intensificação do trabalho. Este sistema remove os inventários de segurança e, portanto, reduz drasticamente a duração das micro pausas dos trabalhadores, além disso, no sistema, os trabalhadores têm de cumprir tempos de ciclo rígidos e auto ajustarem-se às mudanças geradas pelas flutuações da procura. Por conta destas características, os níveis de stress são mais altos entre os trabalhadores das linhas de produção que utilizam o sistema JIT. A utilização de *feedbacks*, de controlo da procura de trabalho, da autonomia, do apoio da liderança entre outros factores, não amortece o efeito do stress das ferramentas do JIT. Neste estudo, também foram introduzidas técnicas de resolução de problemas, na qual os resultados indicam que a incorporação destas técnicas no ambiente *Lean Manufacturing* não reduz os níveis de stress dos trabalhadores, mas aumenta o compromisso dos mesmos no ambiente de trabalho, isto porque, com o envolvimento mais frequente dos trabalhadores, o sentimento de importância no ambiente de trabalho aumenta consideravelmente.

O modelo de cargas-recursos de trabalho (JD-R) (Bakker et al., 2003; Demerouti et al., 2001) supõem que embora todas as atividades possam ter os seus próprios factores de risco específicos associados ao stress no trabalho esses factores podem ser classificados em duas categorias gerais: demandas de trabalho e recursos de trabalho. Assim um modelo abrangente pode ser aplicado a vários ambientes ocupacionais, independentemente das cargas e recursos específicos envolvidos.

A segunda premissa do modelo JD-R retrata dois diferentes processos psicológicos subjacentes e o seu papel no desenvolvimento do stress e da motivação no trabalho, conforme pode ser visto na Figura 1.

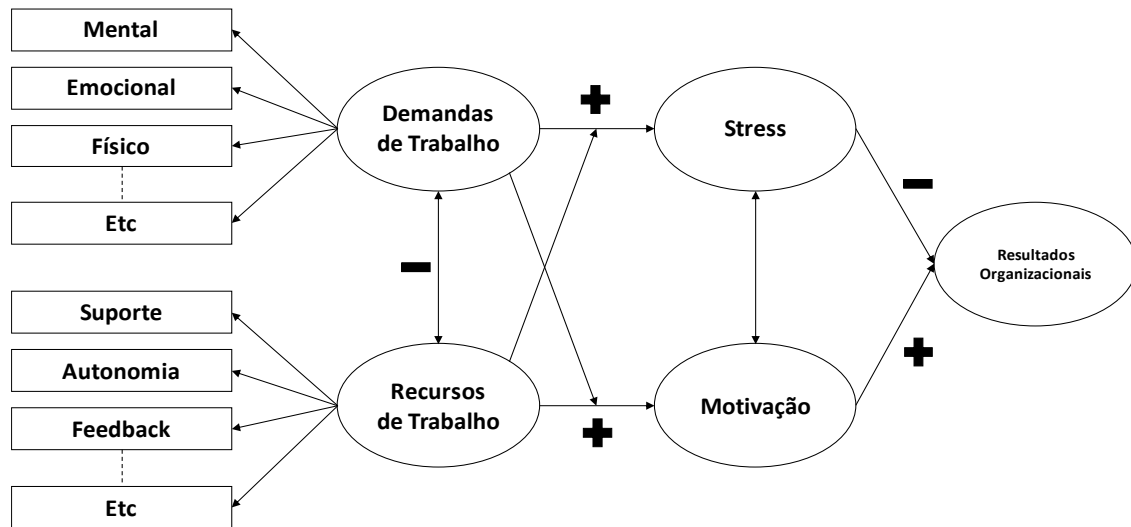


Figura 1 – Modelo JD-R (Bakker & Demerouti, 2006)

O segundo processo proposto pelo modelo JD-R é de natureza motivacional, pelo qual se supõe que os recursos do trabalho têm potencial motivacional e levam a um alto compromisso no trabalho, baixa exaustão e excelente desempenho. Os recursos do trabalho também podem desempenhar um papel motivacional extrínseco, pois de acordo com o modelo de esforço-recuperação (Meijman e Mulder, 1998), ambientes de trabalho que oferecem muitos recursos estimulam a disposição de dedicar os seus esforços e nas atividades de trabalho (Bakker & Demerouti, 2006).

Os principais efeitos do modelo JD-R é propor a interação entre cargas de trabalho e recursos de trabalho também são importantes para o desenvolvimento do stress e da motivação no trabalho. Mais especificamente, propõe-se que os recursos do trabalho podem amortecer o impacto das cargas deste e na sua exaustão, incluindo a *burnout* (Bakker et al., 2003). A razão pela qual os recursos de trabalho podem atuar como “amortecedores” é diferente para diferentes recursos. Por exemplo, um relacionamento de alta qualidade com o supervisor pode aliviar a influência das cargas do trabalho na exaustão do trabalho, uma vez que a apreciação e o apoio dos líderes colocam as cargas noutra perspectiva. Em contraste, a autonomia no trabalho pode ser crucial para a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, porque uma maior autonomia está associada a mais oportunidades para lidar com situações de stress (Bakker & Demerouti, 2006).

A proposição final do modelo JD-R é que os recursos de trabalho influenciam particularmente a motivação ou o engajamento nas atividades de trabalho em momentos de alta demanda. De acordo com a teoria da conservação de recursos (Hobfoll, 2001), as pessoas procuram obter, reter e proteger aquilo que valorizam, como por exemplo, recursos materiais, sociais ou pessoais. A teoria propõe que o stress experienciado pelos trabalhadores pode ser entendido em

relação à perda potencial ou real de recursos. Os resultados de uma série de análises e estudos (Hakanen et al., 2006; Bakker et al., 2003; Van Veldhoven et al., 2005) fornecem evidências fortes e consistentes para a validade do modelo JD-R. As cargas de trabalho foram relacionadas positivamente à exaustão, enquanto os recursos de trabalho foram relacionados negativamente ao menor engajamento do trabalho (Bakker & Demerouti, 2006).

Enquanto o modelo JD-R encaixa no modelo das cargas de trabalho e no modelo das recompensas e recursos disponíveis, este também satisfaz a necessidade de incluir vários tipos de cargas e recursos de trabalho, dependendo do contexto ocupacional em estudo. Assim, o modelo JD-R engloba e incorpora ambos os modelos (cargas de trabalho e recursos de trabalho) e é consideravelmente mais flexível e rigoroso.

Recursos	Alto	Baixa tensão Alta motivação	Tensão média Alta motivação
	Baixo	Baixa tensão Motivação média	Alta tensão Baixa motivação
		Baixo	Alto
		Demandas	

Figura 2 – Resultado das Interações do Modelo JD-R

Como um conjunto estas descobertas sugerem que o stress e a motivação no trabalho podem ser tanto resultados quanto preditores de cargas e recursos do trabalho, de modo que maior stress e menor motivação resultam em condições de trabalho menos favoráveis ao longo do tempo. Em primeiro lugar, os trabalhadores que sofrem stress ou falta de engajamento no trabalho podem, como resultado do seu próprio comportamento, criar cargas adicionais com menos recursos, pois irão criar atividades extras que aumentarão as suas cargas e manterão a mesma quantidade de recursos. Em segundo lugar, as cargas e os recursos do trabalho também podem ser afetados pelas percepções dos trabalhadores sobre o ambiente de trabalho, a Figura 2 demonstra a percepção de motivação e stress dos trabalhadores quando estão sujeitos a altas cargas e baixos recursos e vice-versa (Bakker & Demerouti, 2006).

A suposição central do modelo JD-R é que o stress no trabalho se desenvolve independentemente do tipo de trabalho ou ocupação, pois quando algumas cargas de trabalho são altas e os recursos de trabalho são limitados, a percepção dos trabalhadores acaba por influenciar

negativamente. Em contraste, o engajamento no trabalho é mais provável quando os recursos do trabalho são altos (também diante de altas cargas de trabalho).

2.3 Conexão entre o ambiente de trabalho, *Lean Manufacturing* e o bem-estar do trabalhador

Em 1996, Jackson, P. & Martin, R. apresentaram um *framework* que se baseou nas vertentes de pesquisa de Dean e Snell (1991) na área de manufatura integrada, além de reunir desenvolvimentos teóricos de Wall et al. (1990) na área de AMT (Tecnologia de Manufatura Avançada). Foi hipotetizado que o conjunto de práticas de gestão associadas ao JIT tem um impacto sobre a natureza do trabalho e que o conteúdo do trabalho, por sua vez, influencia os resultados psicológicos.

Jackson, P. & Mullarkey, S. (2000) guiaram a revisão da literatura em *Lean Production* com o *framework* mostrado anteriormente por Jackson & Martin (1996). O *framework* distingue as características intrínsecas da filosofia de trabalho com as características do design do trabalho. Esta distinção baseia-se no pressuposto de que a filosofia não determina o design do trabalho, mas sim que o design do trabalho reflete as escolhas da gestão, de modo que a mesma filosofia de trabalho pode ser implementada de muitas maneiras diferentes. A segunda característica do *framework* é o efeito de iniciativas como o *Lean Production* no bem-estar do trabalhador é mediado pelas características do trabalho (o *framework* pode ser visualizado no anexo A).

As características *Lean* foram desmembradas de um constructo único para diferentes práticas, o design do trabalho foi amplificado para todo o ambiente de trabalho e foram analisados os resultados de saúde, bem-estar e desempenho do trabalhador.

Em 2012, Hasle, Bojesen, Jensen & Bramming referenciaram Jackson, P. & Mullarkey, S. (2000) e outros autores na sua pesquisa que revisou os efeitos do *Lean* no ambiente de trabalho e na saúde e bem-estar dos trabalhadores. A partir da sua pesquisa, as características da filosofia *Lean* foi dividida entre contexto, implementação e práticas, já as características do design do trabalho foram reescritas como ambiente de trabalho e o produto que resulta de como o trabalhador percebe o seu bem-estar dentro do ambiente de trabalho com a filosofia *Lean* implantada.

Em 2013, Longoni, Pagell, Johnston & Veltri, realizaram um estudo mais completo dos efeitos do *Lean* tanto na saúde e na segurança do trabalhador, quanto no desempenho gerado deste ambiente de trabalho, a alegar que medir o *Lean* como apenas um construto único, sem analisar outras práticas, como por exemplo de recursos humanos, o que pode levar a conclusões insuficientes para o tema.

Em 2018, Huo & Boxall relacionaram as características do trabalho e as tarefas de solução de problemas num ambiente *Lean*, com o objetivo de analisar os factores que influenciam

o engajamento e a exaustão do trabalhador e como estes factores interagem entre si. As características de trabalho são exemplificadas como: ritmo do trabalho, dependência entre tarefas e autonomia do trabalhador nas tarefas de solução de problemas (cargas de trabalho que tem o foco em atividades que resolvam os problemas do ambiente produtivo).

Em 2019, Beraldin, Danese & Romano investigaram a relação entre as cargas de trabalho do JIT, as práticas *Lean* (SLPs) e as tarefas de solução de problemas, de forma a analisar se influenciam conjuntamente o bem-estar do trabalhador no que diz respeito ao engajamento e a exaustão. O estudo investiga se as práticas *Lean* podem ter um impacto maior no engajamento dos trabalhadores quando expostos a condições mais exigentes relacionadas ao JIT e às atividades de resolução de problemas. Isto porque as práticas *Lean* fornecem recursos adequados para desempenhar adequadamente as atividades de trabalho em condições mais intensas. A partir destas afirmações, foram estudados os impactos que as práticas *Lean* causam nas cargas de trabalho de resolução de problemas e vice-versa.

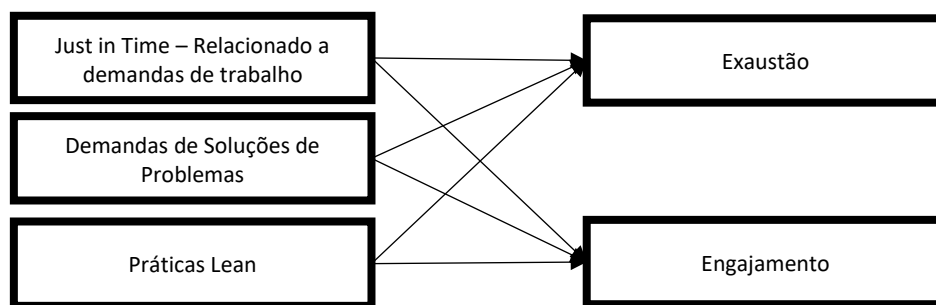


Figura 3 - Modelo teórico referenciado

A partir dos modelos teóricos de Huo & Boxall (2018) e Beraldin, Danese & Romano (2019) consolidados na Figura 3, foi elaborada uma tabela (anexo B) para consolidar todos os itens a serem pesquisados em cada constructo. A importância de estudar estes modelos teóricos novamente foca no facto de os estudos citados terem sido realizados em locais, culturas e ambientes organizacionais de uma determinada região do globo, como por exemplo em países e/ou empresas com culturas e crenças diferentes de outras regiões, e para confirmar os resultados obtidos, é preciso aplicar os mesmos conceitos e modelos em outros contextos diferentes dos já estudados.

3. MÉTODO

A revisão da literatura proporcionou encontrar mais factores e práticas que influenciam no bem-estar dos trabalhadores no ambiente de trabalho *lean*, a proposta é utilizar as referências apresentadas nos capítulos anteriores e aplicar o estudo de Beraldin, Danese & Romano (2019) em um novo contexto, numa multinacional brasileira que tem o *lean manufacturing* implantado há

anos. O contexto industrial brasileiro teve as primeiras implantações do STP depois do contexto europeu, a adicionar o fato de que a cultura brasileira está mais distante das técnicas *lean* devido ao baixo conhecimento dos trabalhadores em relação a esta filosofia quando se é comparado com alguns países europeus. Devido as barreiras culturais e de conhecimento existirem de forma diferente em outras regiões, a replicação do estudo proporciona que a comunidade científica tenha acesso aos resultados obtidos neste contexto ainda não estudado.

A consolidação dos constructos apresentados no Anexo B foi utilizada para elaborar o questionário de pesquisa aplicado em um estudo de caso dentro de uma multinacional de produção de veículos.

O propósito de escolha de uma multinacional com subsidiária no Brasil, é porque é uma das indústrias mais desenvolvidas no Brasil, é a indústria automobilística, e a principal região do país que concentra tais indústrias, é a região metropolitana de São Paulo. Como essas indústrias estão mais desenvolvidas perante as demais, são nelas também que o *lean manufacturing* esta mais consolidado. A partir desta constatação, se explica a escolha do objeto de estudo selecionado.

3.1 Modelo de pesquisa

De acordo com Yin (2009) existem três condições associadas a escolha do método de pesquisa mais adequado: (a) o tipo de questão de pesquisa proposto; (b) a extensão do controle que um investigador tem sobre os eventos comportamentais reais; (c) o grau de enfoque sobre eventos contemporâneos em oposição aos eventos históricos.

A partir das características apresentadas pelo estudo proposto pode-se considerar este como sendo uma pesquisa empírica de cunho predominantemente quantitativo não experimental, através da utilização de questionário para captação de dados. Relativamente a abordagem, foi adotada uma abordagem indutiva, através dum levantamento de dados e apresentado os resultados através da análise dos dados, portanto, trata-se de um estudo exploratório que utiliza um questionário aplicado a uma subsidiária de uma multinacional que visa o levantamento de dados relativos ao bem-estar dos trabalhadores em um ambiente de trabalho com *lean manufacturing*.

Como meios para a realização do trabalho foi utilizada uma revisão da literatura, um questionário aplicado e a análise estatística dos dados. A pesquisa bibliográfica permitiu a elaboração do referencial teórico, o que auxiliou na limitação do escopo do estudo e na transmissão da importância do tópico de pesquisa. Segundo Creswell (2007) a teoria pode ser compreendida como uma previsão ou como uma explicação científica para avançar o conhecimento em determinadas áreas.

3.2 Método de coleta de dados

É possível identificar na literatura diversos métodos diferentes de coleta de dados sobre o ambiente de trabalho com *lean manufacturing* e o bem-estar dos trabalhadores, porém o método mais dominante é a pesquisa transversal realizada em nível individual, direcionada a vários trabalhadores em uma ou mais empresas.

O ponto inicial é o modelo (Figura 1), que é uma forma esquemática de agrupar um conjunto de informações, para este estudo elaboramos um conjunto de constructos. Um modelo deve permitir o agrupamento de várias informações de forma a extrair as mais importantes com pouco esforço, especificando apenas as particularidades de cada agrupamento.

A partir dos estudos conhecidos, os dados foram coletados individualmente de trabalhadores do chão de fábrica empregados em uma única fábrica e em departamentos pertencentes a gestão de produção, tais como produção, manutenção e processos. Esta abordagem irá fornecer uma variabilidade necessária para investigar a questão de pesquisa, a evitar efeitos de potenciais dúvidas que podem minar a validade do estudo.

Um questionário é um instrumento de pesquisa que consiste em uma série de perguntas com o objetivo de coletar informações dos respondentes. Os dados podem ser coletados de forma relativamente rápida, porque o pesquisador não precisaria estar presente quando os questionários fossem preenchidos. Isso é útil para grandes populações, quando as entrevistas seriam impraticáveis. No entanto, um problema com os questionários é que os entrevistados podem mentir devido a intenções particulares. A maioria das pessoas deseja apresentar uma imagem positiva de si mesmas e, portanto, pode mentir ou distorcer a verdade para parecer estar bem com o ambiente de trabalho na qual pertence (Beraldin, Danese & Romano, 2019).

O questionário foi desenvolvido com base nos constructos consolidados em um *construct-book* e nas literaturas de *lean* e bem-estar dos trabalhadores, os constructos foram traduzidos para a língua portuguesa e transformados em perguntas que foram pré-testadas e validadas com o gerente de qualidade da empresa para verificar se todas as perguntas eram de fácil interpretação e relacionadas ao tema estudado, pequenas adaptações foram feitas para facilitar o entendimento da pergunta perante ao público-alvo. Para medir os constructos em um nível individual, todas as escalas foram adaptadas ao estudo referenciado de Beraldin, Danese & Romano (2019). Para cada item dos constructos, foi feita uma pergunta, e cada um dos itens os respondentes indicaram seu nível de concordância em uma escala Likert de sete pontos, variando de 1 (discordo totalmente) e 7 (concordo totalmente).

Os constructos e as perguntas foram verificados e validados com o gerente de Qualidade e um líder para verificar a inclusão de todas as práticas relevantes, e para medir os consctrutos de

interesse em nível individual, todas as escalas foram adaptadas de estudos anteriores. O questionário foi desenvolvido em inglês e traduzido para o português brasileiro, utilizando retrotradução para verificar a precisão. Para pré-testar a pesquisa e identificar quaisquer problemas potenciais, conduzimos um estudo piloto com um grupo de operadores selecionados aleatoriamente pelo líder.

Os gestores observaram como os respondentes preencheram o questionário, coletando seus comentários e medindo o tempo gasto. Foi acordado com os gestores da empresa que os trabalhadores iriam preencher o questionário através de um link enviado individualmente para seus emails ou aplicação de conversa, em horários diferentes ao horário de trabalho.

Os dados da pesquisa para teste de hipóteses foram coletados pelos gestores de produção no nível do trabalhador de produção individual em abril de 2021. Antes, coletamos informações detalhadas sobre as práticas *lean* adotadas na fábrica entrevistando o gerente de Qualidade e dois engenheiros.

Os pesquisadores observaram como os respondentes preencheram o questionário, coletando seus comentários e medindo o tempo gasto. Foi acordado com o gerente de Qualidade que os trabalhadores iriam preencher voluntariamente o questionário enviado digitalmente através da plataforma do Google Forms (anexo D), pois dessa forma cada trabalhador poderia responder o questionário em qualquer ambiente que escolhesse (tanto na empresa quanto em casa), devolvendo-o anonimamente. No total, 165 trabalhadores responderam ao questionário. Não houve nenhum descarte como *outliers* devido valores ausentes.

3.3 A empresa

A fábrica em São Bernardo do Campo (Brasil), com mais de 20 anos de atividades, foi o ponto de partida da atuação da empresa no Brasil e trata-se da maior planta do grupo fora da Alemanha para veículos comerciais e a única a produzir, em um mesmo local, caminhões, chassis de autocarros, cabines e agregados, como motores, câmbios e eixos.

A unidade brasileira é um dos polos da rede mundial de desenvolvimento do grupo global, maior fabricante mundial de caminhões, e é também o centro mundial de competência para desenvolvimento e produção de chassis de autocarros, sendo ainda pioneira nos testes com o uso de combustíveis alternativos, como diesel de cana e biodiesel.

A empresa emprega mais de 9000 trabalhadores e a escolhemos porque ela adotou o *lean manufacturing* por muito tempo, é considerada uma fábrica exemplo de aplicação do *lean* em nível internacional, gestores locais são reconhecidos como especialistas em *lean* em empresas do mesmo ramo de atividade. Além disto, a empresa é financeiramente sólida, sem grandes mudanças

estruturais (fusões, aquisições e etc) e sem alta rotatividade na gestão e nos trabalhadores, factores que são favoráveis pois mantém a filosofia *lean* inalterada durante anos.

Os processos de produção se iniciam a partir de pedidos de venda customizados de acordo com o desejo dos clientes. O processo se inicia com o recebimento dos chassis provenientes de fornecedores, a seguir de 5 principais linhas de produção (eixo, motor, câmbio, componentes e multimídia) que são compostos por diferentes equipas de trabalho e gestão. Todos esses prédios se conectam através de trabalhadores de logística interna que movimentam os componentes entre as equipas, na qual o objetivo central é não deixar que as fábricas fiquem desabastecidas. As linhas de produção possuem dois formatos, em formato U onde são fabricados os autocarros, e em O onde são fabricados os camiões.

Todos os processos produtivos são equipados com ferramentas eletrônica de controlo de tempos e processos, ou seja, cada etapa do processo produtivo é medido e controlado para que a gestão consiga garantir uma fluidez correta, previsão de capacidade produtiva e verificação de variações que impactam o lead time de produção. Todas essas informações coletadas são armazenadas em banco de dados para posterior análise estatística e de qualidade, e se caso são percebidas variabilidades e desperdícios nos processos, as equipas de apoio (engenheiros e técnicos) iniciam projetos Kaizen para eliminar problemas que atrasam o tempo de produção e/ou diminui o nível de qualidade dos produtos. Por fim, são realizadas auditorias de processo por amostragem conforme periodicidade definida pelo departamento de qualidade.

4. RESULTADOS

4.1 Introdução

Este capítulo tem como objectivo fundamental apresentar os principais resultados do estudo quantitativo decorrentes da análise estatística dos dados recolhidos através da aplicação do questionário aos trabalhadores do chão de fábrica. Primeiro é feita uma caracterização do perfil da amostra através da estatística descritiva. Numa segunda é feita uma análise dos principais resultados da investigação. Por último são efectuadas análise de clusters para comparar e criticar os resultados deste estudo com a literatura recente.

4.2 Caracterização da amostra

A amostra final inclui 165 respondentes, sem omissões a qualquer uma das respostas fechadas, que eram todas obrigatórias.

Quanto ao gênero, a repartição das respostas foi pouco equitativa, sendo apenas 7,3% do sexo feminino e 92,7% do sexo masculino, como se pode observar na Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil de gênero da amostra

Gênero	Nº de Respondentes	%
Feminino	12	7,3%
Masculino	153	92,7%
Total Geral	165	

Em relação a idade dos trabalhadores (Tabela 2), 18,2% dos trabalhadores têm menos de 30 anos, 29,7% têm entre 31 e 40 anos, 38,2% têm entre 41 e 50 anos e 13,9% têm mais de 50 anos. O facto de haver menos trabalhadores com menos de 30 anos esta vinculado ao grande número de trabalhadores com muitos anos de empresa, cenário que diminui a rotatividade de trabalhadores no chão de fábrica. Este mesmo cenário também pode ser percebido com a somatória do percentual dos trabalhadores entre 31 a 50 anos, que totalizam 67,9% da amostra.

Tabela 2 - Perfil da idade dos trabalhadores da amostra

Idade	Nº de Respondentes	%
menos de 30	30	18,2%
31-40	49	29,7%
41-50	63	38,2%
Acima de 50	23	13,9%
Total Geral	165	

E por fim, a Tabela 3 demonstra os anos de experiência de trabalho dos trabalhadores da amostra, na qual maioritariamente são trabalhadores acima de 20 anos de experiência, ao inverso do número de trabalhadores com menos de 10 anos. Este cenário é percebido em montadoras de veículos multinacionais localizadas na região de São Paulo – Brasil, por se tratar de ser um ambiente que tradicionalmente abriga diversas montadoras de veículos com bons ordenados e benefícios aos trabalhadores.

Tabela 3 - Perfil da experiência dos trabalhadores da amostra

Experiência	Nº de Respondentes	%
menos de 10 anos	22	13,3%
10 a 20 anos	61	37,0%
Acima de 20 anos	82	49,7%
Total Geral	165	

4.3 Análise estatística dos dados recolhidos

4.3.1 Análise factorial exploratória

Devido este estudo ser de natureza exploratória dentre os trabalhadores da uma multinacional, optou-se por utilizar uma análise factorial exploratória (AFE) com o objetivo de identificar quais os factores que demonstram ser relevantes para uma multinacional alocada no Brasil e que já possua as práticas *lean* implantadas. Desta forma, foram utilizados os constructos encontrados na literatura: engajamento e exaustão dos trabalhadores, práticas *lean* (resolução de problemas em grupos pequenos, sugestões dos trabalhadores, relação com o chão de fábrica, liderança *lean* da alta gestão e gestor-mentor), demandas de trabalho com JIT (ritmo de trabalho e interdependência), demandas de trabalho com solução de problemas e treinamento *lean*.

Como ação primária, foi verificado se havia a existência de outliers dentre as 165 respostas obtidas, e no mesmo software SPSS, não foram encontrados outliers nas variáveis independentes e nas variáveis dependentes.

Através do software SPSS (Versão 28), foram realizadas várias análises factoriais com o intuito de encontrar o melhor resultado estatístico, sendo que a solução final ocorreu de uma análise factorial exploratória através do método de componentes principais, na qual foram utilizados 14 factores que explicam a amostra, através do método de rotação varimax, que suprimiu os coeficientes inferiores a 0,45.

Para verificar se a amostra esta adequada, recorreu-se ao teste de KMO e Bartlett (conforme Figura 4), que apresentou um resultado de medida de adequação da amostra de 0,857 e sig < 0,00, que indica a rejeição de hipótese nula, ou seja, a análise factorial é apropriada para a amostra. Os resultados deste teste devem ser interpretados de forma que a hipótese nula é rejeitada com um sig < 0,05 (Hair e cols, 2005).

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		,857
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	8219,080
	gl	1830
	Sig.	,000

Figura 4 - Teste de KMO e Bartlett da amostra

Após análise inicial da amostra, foram realizadas várias AFEs com o intuito de excluir itens que apresentaram baixa relevância para que seja possível obter resultados alinhados ao objetivo de estudo deste trabalho. Após realizar alguns experimentos, foi necessário excluir 19 itens do total de 58, estes itens foram excluídos devido possuírem *loadings* inferiores a 0,45 ou estar alocados em

factores isolados (sem nenhum outro constructo), sendo assim, a tabela de constructos foi atualizada e uma nova AFE foi realizada, a tabela de constructos atualizada pode ser encontrada no Anexo C.

Após a realização da nova AFE com a exclusão dos 19 itens, foi verificado a consistência dos factores, e para isso recorreu-se ao alfa de Cronbach para cada constructo, ou seja, foi analisado se todos os constructos apresentam bons níveis de fiabilidade. A *Tabela 4* apresenta todos os factores que resultaram da AFE definitiva e seus respectivos itens.

Tabela 4 - Resultados da Análise Factorial Exploratória

FACTOR	DESIGNAÇÃO	ITEM	RESULTADO	ALFA DE CRONBACH
1	Práticas Lean (<i>Softs</i>)	Suges_1	0,701	0,965
		Suges_2	0,581	
		Suges_3	0,736	
		Suges_4	0,516	
		Rel_Chão_Fáb_1	0,503	
		Rel_Chão_Fáb_3	0,535	
		Rel_Chão_Fáb_4	0,610	
		Lid_Lean_Alta_Gest_1	0,534	
		Lid_Lean_Alta_Gest_2	0,521	
		Lid_Lean_Alta_Gest_3	0,531	
		Lid_Lean_Alta_Gest_4	0,589	
		Lid_Lean_Alta_Gest_5	0,626	
		Gestor_Mentor_1	0,724	
		Gestor_Mentor_2	0,852	
		Gestor_Mentor_3	0,872	
		Gestor_Mentor_4	0,834	
		Gestor_Mentor_5	0,787	
Gestor_Mentor_7	0,847			
Gestor_Mentor_8	0,859			
2	Exaustão	Exaus_1	0,649	0,882
		Exaus_2	0,795	
		Exaus_4	0,760	
		Exaus_6	0,839	
3	Treinamento Lean	Treina_Lean_1	0,790	0,918
		Treina_Lean_2	0,822	
		Treina_Lean_3	0,784	
4	Ritmo de Trabalho	Rit_Trab_1	0,838	0,903
		Rit_Trab_2	0,903	
		Rit_Trab_3	0,870	
5	Demandas de Resolução de Problemas em Pequenos Grupos	Res_Prob_Peq_Grup_3	0,770	0,828
		Res_Prob_Peq_Grup_4	0,662	
		Res_Prob_Peq_Grup_5	0,578	
6	Interdependências	Interdep_2	0,774	0,773
		Interdep_3	0,834	
		Interdep_5	0,621	
		Interdep_6	0,706	
7	Demandas de Trabalho com solução de problemas	Dem_Trab_Res_Prob_1	0,521	0,704
		Dem_Trab_Res_Prob_2	0,732	
		Dem_Trab_Res_Prob_3	0,744	
		Dem_Trab_Res_Prob_4	0,802	
8	Engajamento	Engaj_2	0,686	0,723
		Engaj_5	0,703	
		Engaj_6	0,745	

PL – Práticas Lean; TL – Treinamento Lean; RT – Ritmo de Trabalho; DRPP – Demandas de resolução de pequenos problemas; ID – Interdependência; DTSP – Demandas de trabalho de solução de problemas;

Após a identificação e validação dos factores e suas relações com os constructos e itens, calculou-se a média e desvio padrão de cada factor.

Tabela 5 - Média/Desvio Padrão dos factores

	Engajamento	Exaustão	DRPP	PL	RT	ID	DTSP	TL
MÉDIA	4,68	4,03	5,34	5,61	4,18	5,00	5,13	4,80
DESVIO PADRÃO	1,22	1,47	1,32	1,13	1,49	1,35	1,13	1,65

A tomar como base a *Tabela 4* e a *Tabela 5* é possível perceber que o PL apresenta o melhor valor médio de 5,61, significando que as práticas *lean* são muito percebidas no bem-estar dos trabalhadores. Em seguida percebe-se que o DRPP também apresenta um valor significativo de 5,34, levando a entender que o único item do constructo práticas *lean* que ficou segregado do factor 1 ainda tem um nível considerável na percepção dos colaboradores.

Em uma posição mais moderada, estão os DTSP com valor de 5,13 e o ID de valor de 5,00, que apesar de não possuir o maior nível de influência, demonstram influenciar os trabalhadores através de demandas de trabalho de solução de problemas e da interdependência dos colaboradores no chão de fábrica, respectivamente.

Em contrapartida, o TL de valor 4,80 demonstra ser menos impactante na percepção quando se é utilizado treinamento *lean*, na qual a mesma conclusão se aplica ao RT de valor 4,18 quando se é analisado o ritmo de trabalho no chão de fábrica.

Em relação à exaustão (factor 2) e ao engajamento (factor 8) dos trabalhadores em relação as práticas *lean* no ambiente de trabalho, indicam menos influência na percepção de bem-estar, isto ocorre pois os mesmos não são os factores resultantes e sim as consequências das influências dos demais factores.

No que diz respeito aos desvios padrões, pôde-se observar que todos os factores apresentam desvios superior a 1, a indicar que a amostra possui uma dispersão entre os respondentes, cenário que leva a concluir a existência de grupos com percepções diferentes dentro do mesmo ambiente de trabalho.

4.3.2 Análise de Clusters

Com a AFE elaborada e analisada, partiu-se para à análise de clusters de modo a dividir os trabalhadores da amostra de acordo com o nível de influência que as práticas *lean* possuem em relação ao ambiente de trabalho da empresa multinacional estudada. A análise de cluster teve como base os factores resultantes da AFE, que já foram validados anteriormente e estão em condições de serem utilizados nesta análise.

A análise de clusters é uma técnica de interdependência, ou seja, não existe uma variável independente ou dependente. Todas as variáveis se relacionam, positivamente ou negativamente, mas nenhuma delas possui relação de dependência com as outras. Nesta pesquisa, as afirmações do questionário não dependem umas das outras mas possuem alguma relação. A análise de clusters encontrará grupos de trabalhadores que possuem as mesmas percepções em relação as perguntas respondidas.

O formato de análise de clusters escolhido foi a análise hierárquica, esta análise tem como objetivo fornecer mais de um tipo de divisão das respostas obtidas, gera-se vários agrupamentos possíveis. Em relação ao método utilizado, o escolhido foi o método de Ward, que segundo Hair et al (2005), o método de Ward consiste em um procedimento de agrupamento hierárquico no qual a medida de similaridade usada para juntar agrupamentos é calculada como a soma de quadrados entre os dois agrupamentos feita sobre todas as variáveis. Esse método tende a resultar em agrupamentos de tamanhos aproximadamente iguais devido a sua minimização de variação interna. Em cada etapa, combinam-se os dois agrupamentos que apresentarem menor aumento na soma global de quadrados dentro dos agrupamentos.

A análise de clusters resultou 5 clusters, onde o cluster 1 representa a maioria dos trabalhadores da amostra (30,9%), os clusters 2 (18,8%), 4 (21,2%) e 5 (20%) possuem grupos com a quantidade de indivíduos muito próximas, e o cluster 3 compreende o menor grupo com apenas 9,1% dos trabalhadores, como é possível observar na *Tabela 6*.

Tabela 6 - Número de clusters e quantidade de trabalhadores

Clusters	Número de Trabalhadores	%
1	51	30,9%
2	31	18,8%
3	15	9,1%
4	35	21,2%
5	33	20,0%
Total Geral	165	100%

Com a separação dos trabalhadores em diferentes grupos, foi possível identificar o nível de engajamento e exaustão através da média dos factores 8 (engajamento) e 2 (exaustão). O *Gráfico 1* expõe que o cluster 1 demonstra um maior nível de engajamento em relação ao *lean manufacturing* em seu ambiente de trabalho, porém é o mesmo cluster que demonstra estar mais exausto, o que significa que os trabalhadores deste grupo apresentam um nível elevado de utilização e participação das técnicas e cultura *lean* da multinacional estudada. Este cenário se repete para todos os outros clusters, com uma observação importante aos clusters 3 e 5 que tem os menores níveis de engajamento e exaustão e apresentam uma similaridade dos dados, a indicar uma possível relação

entre os indivíduos destes dois clusters. Por fim, os clusters 2 e 4 apresentam níveis moderados de engajamento e exaustão e por consequência uma utilização das técnicas *lean* menos frequentes que o cluster 1.

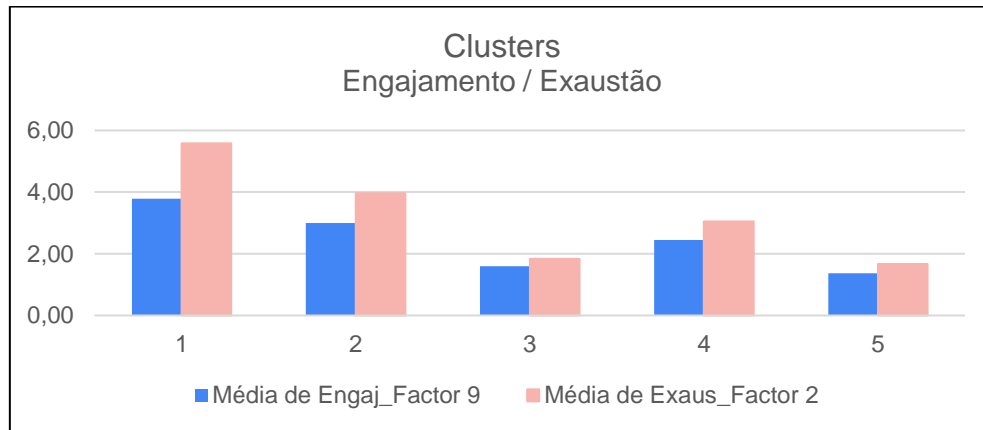


Gráfico 1 - Relação de engajamento e exaustão com 5 clusters

Após analisar a percepção dos trabalhadores, foi verificada a influência que cada factor exerce em cada cluster (Tabela 7), na qual o factor 1 – práticas *lean* exerce maior influência em quase todos os clusters, com exceção do cluster 3 que é mais influenciado pelo factor 6 - interdependência. Esta similaridade é mais um indício de que pode haver clusters com grupos de indivíduos que tem percepções semelhantes, sendo assim, se foi necessário verificar se a divisão em 5 clusters é a mais adequada ou não.

Tabela 7 - Representação dos factores por cluster

Clusters	DRPP	PL	RT	ID	DTSP	TL
1	6,33	6,36	4,61	6,02	5,75	6,01
2	4,23	4,67	3,90	4,43	5,14	4,53
3	3,44	3,73	3,29	5,33	3,98	1,96
4	5,79	6,06	3,28	3,44	4,71	5,33
5	5,22	5,70	5,16	5,48	5,11	3,93
Total Geral	5,34	5,61	4,18	5,00	5,13	4,80

Para verificar a existência de clusters com similaridades, foi utilizado o método de subconjuntos homogêneos em cada factor com análise Tukey HSD.

Em estudos que buscam comparar a distribuição de três ou mais grupos de amostras independentes, frequentemente se utiliza a Análise de Variância ou ANOVA. Nesse caso, o resultado evidencia que a distribuição de pelo menos um dos grupos se difere das demais, mas não indica entre quais grupos a diferença é significativa. Assim, se faz necessário utilizar testes de comparações múltiplas, que são os Testes de Tukey.

Dentre os testes de comparações múltiplas mais utilizados, o Teste de Tukey se destaca por ser poderoso ao fazer comparações entre todos os pares e também por ser de fácil aplicação.

Também é conhecido como Teste de Tukey HSD (Teste de Tukey da Diferença Honestamente Significativa).

Ao realizar o teste Tukey para os 5 clusters, foi visualizado que todos os factores apresentam alguma homogeneidade entre dois ou mais factores, a indicar que a divisão em 5 clusters pode não ser a mais adequada.

A análise de clusters e o teste Tukey HSD também foi realizada para 4 clusters, na qual também resultaram a existência de homogeneidade em todos os factores, sendo assim, decidiu-se partir para uma análise com 3 clusters antes de analisar os resultados obtidos com 4 clusters.

Ao realizar a análise de clusters com 3 clusters, pode-se observar que o cluster 2 reuniu a maior quantidade de trabalhadores (47,9%), o cluster 1 apresentou 30,9% dos trabalhadores e o cluster 3 ficou com a menor representação (21,2%), como é possível observar na

Tabela8.

Tabela 8 - Número de trabalhadores para 3 clusters

Cluster	Nº de Trabalhadores	%
1	51	30,9%
2	79	47,9%
3	35	21,2%
Total Geral	165	100%

Antes de analisar as percepções dos trabalhadores com uma divisão de 3 clusters, foi realizado o teste Tukey HSD para conferir se haverá semelhanças entre os cluster dentro de cada factor. Conforme se observa na Figura 5, não foi percebido similaridades entre os clusters quando se analisa o factor 1 – práticas *lean*, e nos demais factores ainda existe alguma similaridade, portanto devido o teste Tukey HSD não indicar que possa haver unificação de cluster no factor 1 – práticas *lean*, leva-se a concluir que a divisão da amostra entre 3 grupos distintos é o resultado adequado para a análise de cluster.

Resolução de Problemas em Pequenos Grupos				Ritmo de Trabalho			
Tukey HSD ^{a,b}				Tukey HSD ^{a,b}			
Ward Method	N	Subconjunto para alfa = 0.05		Ward Method	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2			1	2
2	89	4,6292		3	60	3,8500	
1	16		6,1250	2	89	4,0000	
3	60		6,2000	1	16		6,2500
Sig.		1,000	,957	Sig.		,892	1,000

Práticas Lean				Interdependência				
Tukey HSD ^{a,b}				Tukey HSD ^{a,b}				
Ward Method	N	Subconjunto para alfa = 0.05			Ward Method	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2	3			1	2
2	89	5,0787			2	89	4,9663	
1	16		5,8125		3	60	5,0667	
3	60			6,5333	1	16		6,1250
Sig.		1,000	1,000	1,000	Sig.		,948	1,000

Demandas de Trabalho de Solução de Problemas				Treinamento Lean			
Tukey HSD ^{a,b}				Tukey HSD ^{a,b}			
Ward Method	N	Subconjunto para alfa = 0.05		Ward Method	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2			1	2
2	89	5,0337		2	89	3,8202	
3	60	5,3167		1	16		5,6250
1	16		6,1875	3	60		6,0667
Sig.		,524	1,000	Sig.		1,000	,345

Figura 5 - Teste Tukey HSD para 3 clusters

4.4 Caracterização e análise dos clusters encontrados na amostra

Com a conclusão da análise de clusters, seguiu-se para a caracterização e avaliação dos factores já apresentados que mais influenciam a satisfação dos trabalhadores em um ambiente de trabalho com *lean manufacturing* implantado. Como demonstrado anteriormente, existem 3 clusters distintos que demonstram níveis diferentes de engajamento e exaustão conforme o impacto que sofrem de cada factor existente.

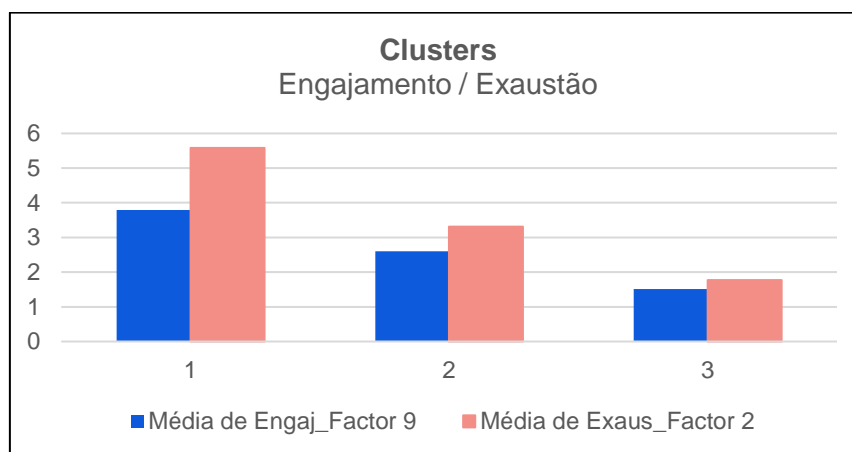


Gráfico 2 - Relação de engajamento e exaustão com 3 clusters

O cluster 1 demonstra o maior nível de engajamento e também de exaustão em relação aos demais clusters (Gráfico 2). Verificou-se que o factor 1 – práticas *lean* é o que mais impacta a percepção deste grupo de trabalhadores (média de 6,36), além deste factor, também é possível

identificar que o factor 5 – resolução de problemas em grupos pequenos (média de 6,33), causa um alto impacto nesta mesma percepção, levando a concluir que estes constructos são muito mais percebidos por esse grupo de trabalhadores. Dentre as características observadas (idade, grau académico e experiência profissional), é perceptível visualizar que o grau académico deste cluster possui um número maior de trabalhadores com melhor nível de qualificação, ou seja, pode existir uma relação entre o grau académico e níveis de engajamento e exaustão percebidos. Outros dois factores com impactos moderados são os factores 3 – treinamento *lean* e 5 – interdependência, com médias de 6,01 e 6,02 respectivamente.

Tabela 9 - Impacto de cada factor em cada cluster

Clusters	Média de PL	Média de TL	Média de RT	Média de DTPP	Média ID	Média de DTRP
1	6,36	6,01	4,61	6,33	6,02	5,75
2	4,92	3,79	4,31	4,49	5,04	4,91
3	6,06	5,33	3,28	5,79	3,44	4,71
Total	5,61	4,80	4,18	5,34	5,00	5,13

O cluster 2 apresenta resultados mais moderados em todos os factores relativamente aos demais clusters. O maior impacto percebido está no factor 5 – interdependência (média de 5,04), com outros dois factores com resultados bem próximos, factor 1 – práticas *lean* e factor 6 – demanda de trabalho com resolução de problemas (médias de 4,92 e 4,91, respectivamente). Outros factores que apresentam uma percepção moderada neste grupo de trabalhadores são os factores 5 – também pertence as práticas *lean* e o factor 4 – ritmo de trabalho, com valores de 4,49 e 4,31, respectivamente. O factor com menor impacto é o factor 3 – treinamento *lean* (média de 3,79).

O cluster 3 demonstra ter o menor nível de engajamento e exaustão em relação aos demais clusters. É possível perceber que o factor 1 e 5 – práticas *lean* e ritmo de trabalho também causam uma maior percepção do que os outros factores, porém há dois factores com valores bem menores quando comparado aos outros clusters, sendo eles os factores 6 – interdependência e 4 – ritmo de trabalho. Uma característica do cluster 3 é a idade, pois mais da metade deste cluster são de trabalhadores acima dos 40 anos de idade e com mais de 20 anos de experiência de trabalho, ou seja, há a possibilidade de existir uma correlação de idade e tempo de trabalho com o nível de engajamento e exaustão do trabalhador. Esta percepção encontrada na pesquisa confirma o estudo de Giardelli et al. (2018), que percebeu que quanto maior a idade e os anos de experiência na empresa, menor é o engajamento, ao mesmo tempo que aumenta a relação do *lean* com a exaustão.

A Tabela 9 demonstra que todos os factores e constructos identificados na pesquisa impactam na percepção dos trabalhadores em relação ao ambiente de trabalho *lean*, alguns factores causam uma percepção maior do que outros, mas todos tem seu grau de influência no bem-estar. Portanto,

existe uma concordância com os constructos encontrados na literatura, pois na pesquisa aplicada nesta dissertação, todos os factores mantiveram níveis de impacto na percepção. A única diferença percebida são os resultados individuais, que apresentam valores diferentes em comparação com o contexto estudado em outras pesquisas, como por exemplo no estudo de Beraldin, Danese & Romano (2019).

Por fim, para confirmar se realmente os resultados dos cluster são diferentes entre cada factor, foi feito um teste de Kruskal-Wallis no software SPSS, conforme a *Tabela10*. O teste de Kruskal-Wallis é o teste não paramétrico utilizado na comparação de três ou mais amostras independentes. Ele nos indica se há diferença entre pelo menos dois deles. A aplicação do teste utiliza os valores numéricos transformados em postos e agrupados num só conjunto de dados. A comparação dos grupos é realizada por meio da média dos postos (posto médio). O teste mostrou que as médias das amostras dentro os constructos são distintas, ou seja, os clusters são diferentes. Além disto, a hipótese é rejeitada em todos os constructos do teste.

Tabela 10 - Teste de Kruskal-Wallis

Estatísticas de teste ^{a,b}						
	Res_Prob_Peq_		Ritmo de		Dem_Trab_R	
	Grup	Práticas Lean	Trabalho	Interdep	es_Prob	Treinamento
H de Kruskal-Wallis	69,016	58,708	33,660	15,014	19,741	68,517
df	2	2	2	2	2	2
Significância Sig.	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Ward Method

4.5 Regressão Linear Múltipla

Para verificar como os constructos do *lean manufacturing* identificados na literatura influenciam o nível de engajamento (bem-estar) e de exaustão dos trabalhadores no ambiente de trabalho foi realizada uma regressão linear múltipla das variáveis dependentes (engajamento e exaustão), conforme pode ser visto na *Tabela11* e *Tabela14*.

Tabela 11 - Regressão Linear Múltipla da Variável Dependente Engajamento

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa
1	,452	,204	,174	1,10606

Ao analisar os resultados da regressão linear múltipla da variável engajamento, o valor R informa a correlação simples de 0,452, que indica um bom grau de correlação. Em relação ao R quadrado, é demonstrado que 20,4% da variação do desempenho da variável dependente por ser explicada pelos constructos/factores obtidos na análise factorial exploratória (variáveis independentes).

Com a *Tabela 12* pode-se visualizar que o $p < 0,001$, ou seja, é menor do que 0,05, a indicar que o modelo de regressão linear múltipla é adequado para a amostra. Nesta mesma análise de variância – ANOVA, o valor Z testa se o modelo de regressão é adequado para os dados da amostra, sendo que se apurou um valor de 6,743 atribuído a um p-valeu menor do que 0,05, logo é possível concluir que o modelo de regressão da variável dependente engajamento é adequado e as variáveis independentes explicam a variável dependente de modo fiável.

Tabela 12 - Análise da Variância - Variável Dependente Engajamento

		ANOVA				
Modelo		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
1	Regressão	49,494	6	8,249	6,743	<,001
	Resíduo	193,294	158	1,223		
	Total	242,788	164			

Já em relação aos resultados da regressão linear múltipla da variável exaustão, o valor R informa a correlação simples de 0,583, que também indica um grau elevado de correlação. Em relação ao R quadrado, é demonstrado que 34% da variação do desempenho da variável dependente pode ser explicada pelos constructos/factores obtidos na análise factorial exploratória (variáveis dependentes).

Os testes demonstrados na *Tabela 13* são importantes para verificar se as variáveis independentes são úteis para o modelo. As colunas “t” e “Sig” relevam os valores de t-value e p-value para cada constructo, na qual informam que as práticas *lean* ($t = 4,616$ e $\text{Sig} < 0,001$) e o ritmo de trabalho ($t = 2,980$ e $\text{Sig} = 0,003$) são estatisticamente significativas e diferentes de zero. Porém, a resolução de problemas em pequenos grupos ($t = -1,056$ e $\text{Sig} = 0,293$), a interdependência ($t = 0,270$ e $\text{Sig} = 0,788$), a demanda de trabalho com resolução de problemas ($t = -0,873$ e $\text{Sig} = 0,384$) e o treinamento *lean* ($t = 0,180$ e $\text{Sig} = 0,857$) não são estatisticamente significativas e diferentes de zero, ou seja, não é possível confirmar se realmente contribuem para o resultado do modelo.

Tabela 13 - Coeficientes relativos a regressão da variável dependente engajamento

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados			95,0% Intervalo de Confiança para B	
	B	Erro Erro	Beta	t	Sig.	Limite inferior	Limite superior
1 (Constante)	4,438	,595		7,464	<,001	3,264	5,612
Dem_Res_Peq_Pro	-,095	,090	-,103	-1,056	,293	-,274	,083
Praticas_Lean	,490	,106	,456	4,616	<,001	,281	,700
Ritmo_Trab	-,186	,062	-,227	-2,980	,003	-,309	-,063
Interdep	,019	,070	,021	,270	,788	-,119	,157
Dem_Trab_Res_Pro	-,074	,085	-,069	-,873	,384	-,241	,093
Treinamento	,012	,067	,016	,180	,857	-,121	,145

O coeficiente não padronizado de regressão B indica o quanto a variável dependente engajamento irá alterar para cada aumento de uma unidade em cada factor. É possível perceber que o aumento de uma unidade do ritmo de trabalho provoca uma alteração de -0,186 na percepção do trabalhador, o aumento de uma unidade na resolução de problemas em pequenos grupos provoca uma alteração de -0,095 na percepção e o aumento de uma unidade na demanda de trabalho com resolução de problemas provoca uma alteração de -0,074 na percepção.

Já em relação aos coeficientes padronizados, o Beta indica o quanto cada factor contribui para a variável dependente, e quanto maior for o valor, maior será o efeito. A *Tabela 13* indica que as práticas *lean* (0,456) é o que contribui de forma mais significativa no engajamento, seguido da interdependência (0,19). E por fim, é demonstrado o intervalo de confiança de cada factor com o coeficiente B.

Todos os dados apresentados e descritos anteriormente foram refeitos para a variável dependente exaustão, na qual podem ser observados nas tabelas a seguir.

Tabela 14 - Regressão Linear Múltipla da Variável Dependente Exaustão

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa
1	,583	,340	,315	1,21785

Com a *Tabela 15* *Tabela 12* também pode-se visualizar que o $p < 0,001$, ou seja, é menor do que 0,05, a indicar que o modelo de regressão linear múltipla para esta variável dependente exaustão também é adequado para a amostra. Nesta mesma análise de variância – ANOVA, o valor Z apurou um valor de 13,565 atribuído a um p-valeu menor do que 0,05, logo é possível concluir que o

modelo de regressão da variável dependente exaustão é adequado e as variáveis independentes explicam a variável dependente de modo fiável.

Tabela 15 - Análise da Variância - Variável Dependente Exaustão

		ANOVA				
Modelo		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
1	Regressão	120,711	6	20,118	13,565	<,001
	Resíduo	234,340	158	1,483		
	Total	355,051	164			

Como já explicado anteriormente, o coeficiente não padronizado de regressão B indica o quanto a variável dependente exaustão irá alterar para cada aumento de uma unidade em cada factor. É possível perceber que o aumento de uma unidade das práticas *lean* provoca uma alteração de 0,474 na percepção de exaustão do trabalhador e o aumento de uma unidade no treinamento *lean* provoca uma alteração de 0,108 na percepção.

Já em relação aos coeficientes padronizados – Beta, a *Tabela16* indica que as práticas *lean* (0,364) é o que contribui de forma mais significativa na exaustão, seguido do treinamento *lean* (0,121). E por fim, também é demonstrado o intervalo de confiança de cada fator com o coeficiente B.

Tabela 16 - Coeficientes relativos a regressão da variável dependente exaustão

Modelo		Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados		95,0% Intervalo de Confiança para B		
		B	Erro Erro	Beta	t	Sig.	Limite inferior	Limite superior
1	(Constante)	4,954	,655		7,567	<,001	3,661	6,247
	Dem_Res_Peq_Pro	-,062	,099	-,055	-,622	,535	-,258	,134
	Praticas_Lean	,474	,117	,364	4,048	<,001	,242	,705
	Ritmo_Trab	-,392	,069	-,397	-5,718	<,001	-,528	-,257
	Interdep	-,078	,077	-,071	-1,011	,314	-,230	,074
	Dem_Trab_Res_Pro	-,144	,093	-,111	-1,549	,123	-,328	,040
	Treinamento	,108	,074	,121	1,464	,145	-,038	,255

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da motivação descrita para elaboração deste trabalho de pesquisa, realizou-se uma revisão da literatura que descreveu a evolução do tema ao longo dos anos até chegar nas descobertas de estudos recentes. Os constructos consolidados da literatura serviram como parâmetros de pesquisa em um novo contexto de aplicação, conforme sugerido por Beraldin, Danese & Romano (2019).

Foi feito um relato do contexto estudado na qual focou-se em um ambiente de trabalho fabril com as práticas e cultura do *lean manufacturing* já consolidadas entre os trabalhadores (por este motivo que não foi necessário medir se os trabalhadores conhecem o *lean manufacturing*), onde o objetivo foi colher e analisar dados que informe aos leitores a percepção da relação entre práticas *lean* e bem-estar.

Dentre os 165 trabalhadores participantes da multinacional selecionada para este estudo, pode-se verificar que o público é majoritariamente masculino (92%), que demonstra que o ambiente fabril ainda possui um perfil de seleção com tendência masculina, ao contrário de outros ramos de atividade.

Em relação ao idade dos trabalhadores de uma multinacional de veículos instalada no Brasil verificou-se que a maioria da força de trabalho está concentrada entre os 30 a 50 anos de idade (68%), a caracterizar que existe pouca rotatividade de pessoas, tornando a cultura e técnicas *lean* mais consolidadas nas atividades da fábrica, ou seja, se o mesmo grupo de trabalhadores se mantém juntos por muito tempo, a tendência de manutenção do conhecimento e adaptação das práticas *lean* se torna mais fácil.

A análise factorial exploratória resultou em 8 factores relevantes para o estudo aplicado, sendo eles: Factor 1 – Práticas Lean; Factor 2 – Exaustão; Factor 3 – Treinamento Lean; Factor 4 – Ritmo de Trabalho; Factor 5 – Resolução de Problemas em Pequenos Grupos; Factor 6 – Interdependência; Factor 7 – Demanda de Trabalho para Resolução de Problemas e Factor 8 – Engajamento.

A análise de clusters identificaram 3 clusters na amostra obtida, sendo o cluster 1 com 51 trabalhadores (30,9%), o cluster 2 com 79 trabalhadores (47,9%) e o cluster 3 com 35 trabalhadores (21,2%). Com os resultados gerados, procedeu-se as seguintes caracterizações em cada cluster: Cluster 1 – alto nível de engajamento dos trabalhadores com o ambiente de trabalho *lean* mas também com alto nível de exaustão, os constructos que mais impactam na percepção de engajamento deste grupo de trabalhadores são os factores 1 e 5 que juntos somam todos os itens do constructo Práticas Lean; Cluster 2 – nível moderado de engajamento e exaustão entre os trabalhadores deste grupo, sendo que o factor que maior impacta na percepção de bem-estar é o factor 6 de

interdependência nas atividades de trabalho e o Cluster 3 – com níveis menores de engajamento e exaustão e que também tem a percepção impactada pelas práticas *lean* (fator 1), demandas de resolução de problemas (factor 5) e treinamentos *lean* (factor 3). Como a maioria dos trabalhadores estão no cluster 2 e posteriormente no cluster 1, indica que os trabalhadores desta multinacional apresentam níveis de moderado a alto em relação ao engajamento e exaustão com o ambiente de trabalho. Este diagnóstico está associado ao estudo de Hopp, ao indicar que as práticas *lean* são percebidas diferentemente entre os clusters, sendo o cluster 1 com percepções mais positivas, o cluster 2 com percepções neutras e o cluster 3 com percepção mais negativa que os demais.

O resultado que expõe o Cluster 3 com baixos níveis de engajamento e exaustão está relacionado com o perfil de trabalhadores deste grupo, que como antes descrito, são trabalhadores em sua maioria com mais anos de trabalho e conseqüentemente de idade, indo de encontro com o estudo de Gaiardelli et al. (2018) que diz que é perceptível encontrar menor participação (engajamento) de trabalhadores mais longevos, e por possuírem níveis menores de engajamento, tende a ficar menos exaustos já que não se envolvem tanto nas práticas *lean* do ambiente de trabalho.

Através da regressão linear múltipla se verificou que os factores de ritmo de trabalho e práticas *lean* relevaram ser os factores que mais afetam a percepção de forma mais expressiva, isto quando se analisa o engajamento dos trabalhadores. Em relação a percepção de exaustão também se verificou que o factor de ritmo de trabalho afeta significativamente, porém desta vez o outro factor que afeta expressivamente é o factor de demandas de trabalho para resolução de problemas. Por este ângulo é possível evidenciar que o ritmo do trabalho afeta diretamente a percepção de engajamento e exaustão dos trabalhadores no ambiente de trabalho, e que os demais factores não citados, não apresentam evidências significativas que permitam concluir acerca da percepção de bem-estar no ambiente de trabalho *lean*.

Ao fim das análises estatísticas, procedeu-se a interpretação do impacto que cada constructo gera nas percepções de bem-estar dos trabalhadores. O constructo práticas *lean* aparece com níveis altos e moderados para a maioria dos trabalhadores, isto faz concluir que este constructo tem impacto significativo no modo como os trabalhadores percebem o bem-estar, já que as práticas acabam por exigir um maior engajamento nas atividades diárias e conseqüentemente causa aumento da exaustão nestes mesmos trabalhadores. O cluster 1 é quem sofre o maior impacto deste constructo em seu bem-estar relativamente aos demais clusters, sendo que o maior impacto está relacionado ao item gestor-mentor. Já o cluster 3 demonstra um maior impacto em relação ao cluster 2 mas o resultado inverte quando se trata do nível de engajamento e exaustão.

O constructo que aborda as demandas de trabalho com JIT apresenta resultados próximos entre os clusters 1 e 2, ao contrário do cluster 3 que apresenta um baixo impacto neste constructo,

isto se deve ao fato de que o cluster 3 possui trabalhadores mais longevos e com ritmo e dependência de trabalho em níveis menores. Quando relacionamos os dois constructos, percebe-se que mesmo as demandas de trabalho com JIT apresentando impactos menores, a percepção do impacto das práticas *lean* se mantém em níveis altos, ou seja, a redução de impacto de um constructo não impacta diretamente o outro constructo. Esta conclusão é um pouco diferente do estudo de Beraldin, Danese & Romano (2019) que diz que um baixo nível de demandas com JIT com um alto nível de práticas *lean* não é percebida como melhoria para o engajamento e exaustão, no caso deste estudo, percebeu-se que o baixo engajamento e exaustão no cluster 3 foi relacionado somente com o baixo nível no constructo de demanda com JIT, já que o alto nível de impacto no constructo de práticas *lean* se manteve alto em todos os clusters. Apesar deste estudo não testar interações, como foi feito pelo autor, é possível indicar a existência de resultados de interações diferentes no contexto brasileiro.

O constructo que focou as demandas de trabalho com solução de problemas não apresentou diferenças significativas entres os clusters, e por causa dos resultados estarem muito próximos, não foi possível concluir de que forma este constructo impacta no bem-estar nos trabalhadores.

Por fim, o constructo de treinamento *lean* demonstrou possuir diferenças relevantes entre os clusters. O cluster 1, impulsionado pelas alto impacto das práticas *lean*, demonstrou que o treinamento *lean* impacta diretamente na percepção dos trabalhadores, e por isso o nível de engajamento e exaustão está relacionado também com este constructo. O cluster 2 é o que apresenta o menor nível de impacto com os treinamentos *lean* mas como percebe moderadamente o impacto do ritmo de trabalho e interdependência, acabar por manter bons níveis de engajamento e exaustão. Já o cluster 3, mesmo sentindo o impacto do constructo de treinamento *lean*, demonstra menos engajamento devido possuir níveis de impacto baixo relacionados ao ritmo de trabalho e interdependência. Conclui-se que existe uma relação entre os constructos de demandas de trabalho com JIT e o treinamento *lean*, pois o aumento de um representa a diminuição do outro e vice-versa.

Os resultados deste estudo confirma o que a literatura descreve quando diz que o nível de engajamento é elevado quando as práticas *lean* já estão implantadas e são fiáveis no ponto de vista dos trabalhadores, e que o nível de engajamento tende a diminuir com os trabalhadores mais longevos, onde nesses casos pode-se aumentar o nível de stress (exaustão). Por outro lado, apesar dos clusters possuírem características diferentes entre os trabalhadores, o estudo replicado nesta multinacional de veículos instalada no Brasil, indica que os níveis de engajamento e exaustão caminham juntos em todos os clusters, o que comprova a existência de uma relação direta entre as duas percepções, ou seja, quanto mais o trabalhador se envolve com as práticas e cultura *lean*, maior a possibilidade de causar impacto negativo no bem-estar, isto comprova o estudo de Bouville &

Alis (2014) que diz que quanto maior o nível de responsabilidade do trabalhador, maior a probabilidade do seu bem-estar se deteriorar. Isto pode ser explicado pelas existências de outros factores, como o ritmo de trabalho, interdependência e demandas de resolução de problemas, todas eles associados ao método de trabalho com *lean manufacturing*, e também pelas características de cada cluster (idade, experiência de trabalho e tempo de treinamento).

6. CONCLUSÃO

Com o fim da análise de dados e discussão dos resultados obtidos, tornou-se possível retirar algumas conclusões do estudo realizado sobre a satisfação dos trabalhadores em ambientes de trabalho com *lean manufacturing*. Neste capítulo conclusivo é exposto um resumo destas principais conclusões, as limitações encontradas neste trabalho e sugestões aos leitores para pesquisas futuras que continuem a agregar conhecimento ao tema estudado.

Conforme dito ao longo deste trabalho, a dissertação desenvolvida analisou a relação do bem-estar dos trabalhadores com a utilização de práticas *lean* em um ambiente industrial e os principais factores que influenciam a percepção em termos de engajamento e exaustão destes mesmos trabalhadores.

Para atingir o objetivo desta dissertação, um questionário com constructos pesquisados na revisão da literatura com os temas mais importantes publicados nos últimos anos, foi elaborado para aplicação em um contexto diferente dos já estudados por outros autores. Na literatura foi possível identificar alguns factores mais relevantes que impactam diretamente na percepção de bem-estar dos trabalhadores, como práticas *lean* (resolução de problemas em grupos pequenos, sugestão dos trabalhadores, relação com o chão de fábrica, liderança *lean* da alta gestão e gestor-mentor), demandas de trabalho com JIT (ritmo de trabalho e interdependência), demandas de trabalho com solução de problemas e treinamento *lean*. Portanto, é importante entender que a percepção de bem-estar dos trabalhadores não está associada isoladamente a utilização do *lean manufacturing* mas também a factores adicionais que influenciam positivamente ou negativamente essas percepções.

O questionário para esta análise foi realizado em uma grande multinacional alemã com instalações produtivas no Brasil e que já tem as práticas e cultura do *lean manufacturing* implantadas e consolidadas entre todos os trabalhadores, esse questionário obteve 165 respostas válidas de trabalhadores do chão de fábrica. Após retorno do questionário pela empresa estudada, foi realizada uma análise factorial exploratória para identificação dos factores influenciadores e uma análise de clusters para identificar grupos diferentes na amostra obtida. A análise factorial demonstrou haver 8 factores relevantes. Em relação a análise de clusters, pode-se identificar na

amostra a existência de 3 grupos distintos, sendo o cluster 1 – alto nível de engajamento e exaustão; cluster 2 – nível moderado de engajamento e exaustão; cluster 3 – baixo nível de engajamento e exaustão. Além disto foi identificado o quanto cada constructo extraído da revisão da literatura influencia a percepção de bem-estar dos trabalhadores. Com estas análises, o estudo demonstra a existência duma relação entre o bem-estar com a utilização de práticas *lean* nas demandas de trabalho, porém isto não ocorre de maneira igual ao longo do tempo e com todos os tipos de trabalhadores, é entendido que existe um período de amadurecimento e criação de confiança entre os trabalhadores e a cultura *lean*, e também o fato de que trabalhadores mais longevos tendem a diminuir o nível de engajamento.

Dentre o cenário observado na literatura com a análise do questionário, é perceptível que a implantação e sustentação do *lean manufacturing* não é uma tarefa apenas técnica e operacional mas também existem factores emocionais dos trabalhadores que influenciam no sucesso do uso das práticas *lean*, este resultado converge com o modelo JD-R de Bakker e Demerouti (2006) que indica que recursos disponibilizados nas atividades operacionais influenciam diretamente no engajamento dos trabalhadores com o ambiente de trabalho. A redução de desperdícios e a transformação para um processo mais enxuto pode criar desconfortos entre os trabalhadores, que podem enxergar as práticas com desconfiança e piora em seu ambiente de trabalho, por isso os constructos que abordam o ritmo de trabalho, a permissão dos trabalhadores criam sugestão, a participação ativa da liderança *lean*, o treinamento das práticas *lean*, entre outros, é de extrema importância para acompanhar o nível de engajamento e exaustão dos trabalhadores, a diagnosticar com antecedência se a percepção de bem-estar está adequada aos objetivos da metodologia *lean*.

Este estudo realizou replicou o estudo de Beraldin, Danese & Romano (2019) em um contexto diferente conforme sugerido pelo mesmo autor, e os resultados indicam que a relação positiva entre as práticas *lean* e o engajamento dos trabalhadores pode ser visto no ambiente brasileiro porém com algumas diferenças, como por exemplo, a relação diretamente proporcional entre o nível de engajamento e exaustão, ou seja, quanto mais o trabalhador se envolver com o *lean manufacturing* mais ele tende a sentir exaustão, este comportamento foi visto nos 3 clusters distintos.

Portanto, este estudo permite que os leitores obtenham uma visão atualizada da percepção de bem-estar em um novo contexto estudado, a agregar valor as descobertas recentemente publicadas em estudos anteriores. Além disto, pode-se conhecer quais são os factores que impactam mais essa percepção. Como consequência, o estudo permite que as empresas e os gestores industriais conheçam o que pode influenciar seus trabalhadores durante a implantação e sustentação do *lean manufacturing*, podendo assim criar estratégias prévias para mitigar possíveis insatisfações e

desconfianças no ambiente de trabalho. Sendo assim, este trabalho poderá ser utilizado como referência para empresas industriais que desejam alcançar o desempenho e performance gerados pela metodologia *lean* sem que afete outros aspectos, tornando a implantação sustentável durante muitos anos. E por fim, este estudo complementa o estudo de Beraldin, Danese & Romano (2019) que tem como limitação a coleta de dados em uma única multinacional de manufatura, trazendo para a literatura o diagnóstico em outro contexto, e com isto, direcionando pesquisas futuras para o tema estudado.

Foram identificadas 2 limitações durante a elaboração deste estudo, sendo descritas a seguir: primeiro, o estudo não abordou todos os constructos identificados na revisão da literatura devido haver a necessidade de aprofundar mais ao tema, a extrapolar o tempo hábil para desenvolvimento do presente trabalho, um exemplo de constructo não abordado são as características do ambiente da empresa e de comportamento dos trabalhadores. Além disto, a dimensão da amostra não foi a desejada ao início do trabalho, pois alguns trabalhadores se recusaram a participar do questionário e a empresa só permitiu acesso aos trabalhadores durante um período limitado de dias, e uma amostra de maior dimensão permitiria obter resultados mais completos.

Durante a construção deste trabalho algumas outras relevantes abordagens surgiram, mas que não foram exploradas, como por exemplo, as características dos trabalhadores, isto ocorreu devido ao fato de manter o objetivo principal do trabalho e não aumentar o âmbito do presente trabalho.

Dentre as possíveis abordagens relevantes que podem agregar valor ao tema estudado, destacamos: (i) a introdução de novos constructos aos utilizados neste trabalho para aumentar a medição de possíveis factores que impactam na percepção de bem-estar dos trabalhadores; (ii) continuar a aplicação deste estudo em outros contextos, como por exemplo, em outros tipos de indústrias e lugares; (iii) estudar com maior profundidade o comportamento da percepção dos trabalhadores ao longo do tempo, para entender o que leva trabalhadores mais longevos a diminuir o nível de engajamento; (iv) realizar estudos de medição dos constructos que mais influenciam a percepção em prol de identificar quantitativamente o nível de impacto nos trabalhadores.

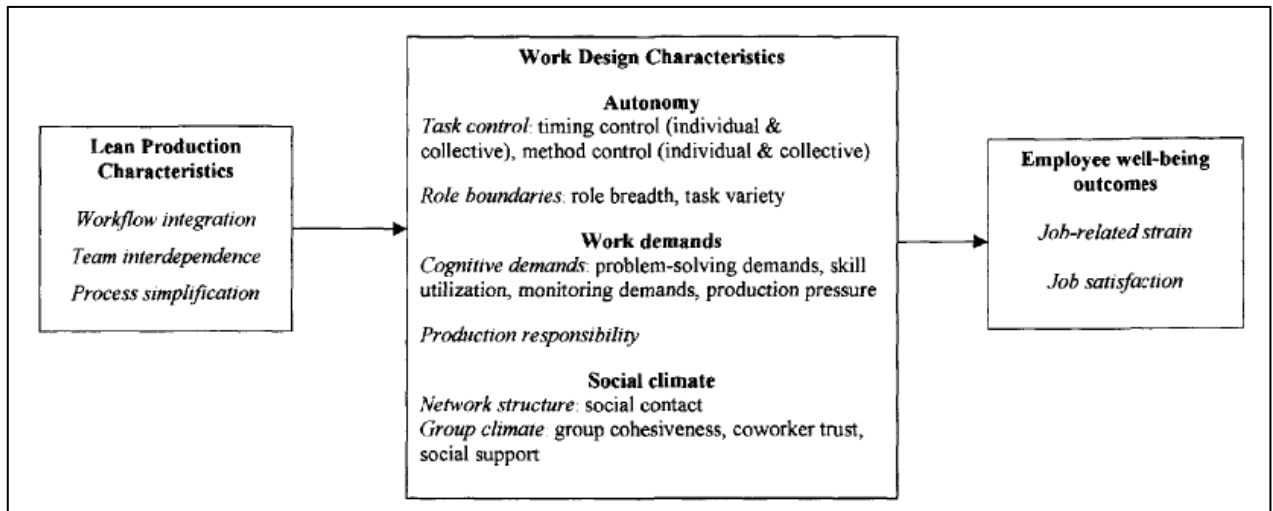
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, A. C., Dinis-Carvalho, J., & Sousa, R. M. (2012). Lean production as promoter of thinkers to achieve companies' agility. *Learning Organization*, 19, 219–237. <https://doi.org/10.1108/09696471211219930>
- Antony, J.; Psomas, E.; Garza-Reyes J.A.; Hines, P. (2019) Practical implications and future research agenda of lean manufacturing: a systematic literature review, *Production Planning & Control*, DOI: 10.1080/09537287.2020.1776410
- Bakker, A.; Demerouti, E. (2006). The Job Demands-Resources model: state of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22, No.3, 309-328. DOI: 10.1108/02683940710733115
- Bakker, A.B.; Demerouti, E.; De Boer, E; Schaufeli, W.B. (2003). Job demands and job resources as predictors of absence duration and frequency, *Journal of Vocational Behavior*, 62, 341-56.
- Bamber, G.; Stanton, P.; Bartram T.; Ballardie, R (2014). Human resource management, Lean processes and outcomes for employees: towards a research agenda, *The International Journal of Human Resource Management*, 25:21, 2881-2891, DOI:10.1080/09585192.2014.962563
- Beraldin, A. R., Danese, P., & Romano, P. (2019). An investigation of the relationship between lean and well-being based on the job demands-resources model. *International Journal of Operations and Production Management*, 39, 1295–1322. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-05-2019-0377>
- Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). Lean manufacturing: Literature review and research issues. *International Journal of Operations and Production Management*, 34, 876–940. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2012-0315>
- Bouville G., Alis, D. (2014) The effects of lean organizational practices on employees' attitudes and workers' health: evidence from France, *The International Journal of Human Resource Management*, 25:21, 3016-3037, DOI: 10.1080/09585192.2014.951950
- Creswell, J.; Hanson, W.; Clark, V. (2007). *Qualitative Research Designs: Selection and Implementation*. *The Counseling Psychologist*, 35, No.2, 236-264
- Cullinane, S.; Bosak, J.; Flood, P.; Demerouti, E. (2017) Job crafting for lean engagement: The interplay of day and job-level characteristics, *European Journal of Work and Organizational Psychology*, DOI: 10.1080/1359432X.2017.1320280
- de Menezes, L. M. (2011). Job Satisfaction and Quality Management: An Empirical Analysis. *International Journal of Operations and Production Management*, 32, pp. 308-328. DOI: 10.1108/01443571211212592
- Dean, J. W.; Snell, S. A. (1991). Integrated manufacturing and job design: moderating effects of organizational inertia. *Academy of Management Journal*, 34, No.4, 776-804
- Demerouti, E.; Bakker, A.B.; Nachreiner, F; Schaufeli, W.B. (2001). The job demands-resources model of burnout, *Journal of Applied Psychology*, 86, 499-512
- Doi, Y. (2005). An epidemiologic review on occupational sleep research among Japanese workers, *Industrial Health*, 43, 3-10.
- Eng, T-Y. (2011) 'Six Sigma: insights from organizational innovativeness and market orientation'. *International Journal of Quality and Reliability Management*, V. 28, No. 3, pp.252–262.
- Fairris, D; Tohyama, H. (2002). Productive Efficiency and the Lean Production System in Japan and the United States. *Economic and Industrial Democracy*, 23, 529–554. DOI:10.1177/0143831X02234004.
- Füllemann, D; Fridrich, A; Jenny, J.; Brauchli, R.; Inauen, A.; Bauer, F. (2016). The relevance of intervention participants process appraisal for change in wellbeing and lean work processes of entire teams. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*, 3, 376-394. DOI: <https://doi.org/10.1108/JOEPP-02-2016-0006>
- Gaiardelli, P., Resta, B., Dotti, S. (2018) Exploring the role of human factors in lean management, *International Journal of Lean Six Sigma*, <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2017-0094>
- Hair, J.; Baben, B.; Money, A.; Samouel, P. (2005). *Fundamentos de métodos de pesquisa em gestão*. Editora Bookman

- Halbesleben, J.R.B; Buckley, M.R. (2004). Burnout in organizational life, *Journal of Management*, 30, 859-79.
- Hasle, P.; Bojesen, A.; Jensen, P.; Bramming, P. (2012). Lean and the working environment: a review of the literature, 32, No7, 829-849
- Hines, P., Holwe, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations and Production Management*, 24, 994–1011. <https://doi.org/10.1108/01443570410558049>
- Hopp, W.J. (2018) Positive lean: merging the science of efficiency with the psychology of work, *International Journal of Production Research*, 56, 398-413, DOI: 10.1080/00207543.2017.1387301
- Huo, M.; Boxall, P. (2018). Are all aspects of lean production bad for workers? An analysis of how problem-solving demands affect employee well-being. *Human Resource Management Journal*, 28, 569-584. DOI: 10.1111/1748-8583.12204
- Jackson, P. R.; Martin R. (1996) Impact of just-in-time on job content, employee attitudes and well-being: a longitudinal study, *Ergonomics*, 39, 1-16, DOI: 10.1080/00140139608964429
- Jackson, P. R.; Mullarkey, S. (2000) Lean production teams and health in Garment Manufacture. *Journal of Occupational Health Psychology*
- Jasti, N. V. K.; Kodali, R. (2015). A Literature Review of Empirical Research Methodology in Lean Manufacturing. *International Journal of Operations & Production Management*, 34, 1080–1122. DOI:10.1108/IJOPM-04-2012-0169.
- Jayamaha, N. P., J. P. Wagner, N. P. Grigg, N. M. Campbell-Allen, and W. Harvie. (2014). Testing a Theoretical Model Underlying the ‘Toyota Way’ – An Empirical Study Involving a Large Global Sample of Toyota Facilities. *International Journal of Production Research* V. 52, pp. 4332–4350. doi:10.1080/00207543.2014.883467.
- Karasek, R.A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job design, *Administrative Science Quarterly*, V. 24, pp. 285-308.
- Landsbergis, P.A., Adler, P.S., Babson, S., Johnson, J., Kaminski, M., Lessin, N., MacDuffie, J.P., Nishiyama, K., Parker, S. and Richardson, C. (1998) ‘Lean production and worker health: a discussion’, *New Solutions*, Vol. 8, pp.499–523.
- Langstrand, J.; Drotz, E. (2016). The Rhetoric and Reality of Lean: A Multiple Case Study. *Total Quality Management & Business Excellence*, 27, 398–412. DOI:10.1080/14783363.2015.1004307.
- Leyer, M., Reus, M., & Moormann, J. (2021). How satisfied are employees with lean environments? *Production Planning and Control*, 32, 52–62. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1711981>
- Liker, J. (2004), *The Toyota Way*, Mc Graw Hill, New York, NY.
- Longoni, A., Pagell, M., Johnston, D.; Veltri, A. (2013) When does lean hurt? An exploration of lean practices and worker health and safety outcomes, *International Journal of Production Research*, DOI:10.1080/00207543.2013.765072
- Magnani, F., Carbone, V., & Moatti, V. (2019). The human dimension of lean: a literature review. *Supply Chain Forum*, 20, 132–144. <https://doi.org/10.1080/16258312.2019.1570653>
- Meijman, T.F. and Mulder, G. (1998), Psychological aspects of workload. *Handbook of Work and Organizational Psychology*, 2nd ed., Erlbaum, Hove, pp. 5-33.
- Mohanty, R.P., Yadav, O.P. and Jain, R. (2007). Implementation of lean manufacturing principles in auto industry, *Vilakshan–XIMB Journal of Management*, 1, No. 1, 1-32
- Neirotti, P. (2020). Work intensification and employee involvement in lean production: new light on a classic dilemma. *International Journal of Human Resource Management*, 31(15), 1958–1983. <https://doi.org/10.1080/09585192.2018.1424016>
- Parker, S.K. (2003), “Longitudinal effects of lean production on employee outcomes and the mediating role of work characteristics”, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 88 No. 4, pp. 620-634.
- Psomas, E., & Antony, J. (2019). Research gaps in Lean manufacturing: a systematic literature review. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 36(5), 815–839. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2017-0260>

- Rodríguez, D., Buyens, D., Van Landeghem, H., & Lasio, V. (2016). Impact of Lean Production on Perceived Job Autonomy and Job Satisfaction: An Experimental Study. *Human Factors and Ergonomics In Manufacturing*, 26(2), 159–176. <https://doi.org/10.1002/hfm.20620>
- Schnall, P.L., Landsbergis, P.A. and Baker, D. (1994). Job strain and cardiovascular disease. *Annual Review of Public Health*, V. 15, pp. 381-411.
- Seppälä & Klemola (2004). How do employees perceive their organization and job when companies adopt principles of lean production? *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 14, 157-180. DOI: 10.1002/hfm.10059
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21, 129-149. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
- Singh, J., Singh, H. (2018). Enigma of KAIZEN approach in manufacturing industry of Northern India – a case study. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35, pp. 187-207. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2016-0220>
- Sohal, A.S.; Lewis, G; Samson, D. (1993). Integrating CNC technology and the JIT kanban system: a case study, *International Journal of Technology Management*, 8, 422–431
- Soliman, M; Saurin, T; Anzanello, M. (2018). The impacts of lean production on the complexity of socio-technical systems. *International Journal of Production Economics*, 197, 342–357. doi:10.1016/j.ijpe.2018.01.024
- Stock, T. (2014). Lean production systems in the context of social trends: Job satisfaction the key factor to success. *Advanced Materials Research*, 1018, 509–516. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1018.509>
- Stone, K. B. (2012). Four Decades of Lean: A Systematic Literature Review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3, 112–132. DOI:10.1108/20401461211243702.
- Taylor, A., Taylor, M., & McSweeney, A. (2013). Towards greater understanding of success and survival of lean systems. *International Journal of Production Research*, 51, 6607–6630. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.825382>
- Varadaraj, A., & Ananth, S. (2020). The effect of lean on job satisfaction. *International Journal of Intelligent Enterprise*, 7, 137–154. <https://doi.org/10.1504/IJIE.2020.104651>
- Wall, T.; Corbett, J. M.; Clegg, C. W.; Jackson, P.; Martin, R. (1990). Advanced manufacturing technology and work design: Towards a theoretical framework. *Journal of Organization Behavior*, 11, 201-219
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos., D. (1990). *The machine that changed the world*. Macmillan Publishing Company. 323.
- Yadav, O. P., Nepal, B., Goel, P. S., Jain, R., & Mohanty, R. (2010). Insights and learnings from lean manufacturing implementation practices. *International Journal of Services and Operations Management*, V.6, pp. 398–422.
- Yadav, O. P., Nepal, B. P., Rahaman, M. M., & Lal, V. (2017). Lean Implementation and Organizational Transformation: A Literature Review. *EMJ - Engineering Management Journal*, 29, 2–16. <https://doi.org/10.1080/10429247.2016.1263914>
- Yin, R. K. (2009). *Estudo de Caso: planejamento e métodos – 4º edição – Bookman – Porto Alegre*

ANEXO A – FRAMEWORK LEAN PRODUCTION



ANEXO B – CONSTRUCTOS E ITENS

	Questão
#	Engajamento do Colaborador
1	Sempre encontro aspectos novos e interessantes em meu trabalho.
2	Acontece cada vez mais que eu falo sobre meu trabalho de forma negativa.
3	Ultimamente, tenho tendência a pensar menos no trabalho e a fazer o meu trabalho quase mecanicamente.
4	Acho meu trabalho um desafio positivo.
5	Com o tempo, pode-se ficar desconectado desse tipo de trabalho.
6	Às vezes me sinto contrário com minhas tarefas de trabalho.
7	Este é o único tipo de trabalho que me imagino fazendo.
8	Eu me sinto cada vez mais envolvido no meu trabalho.
#	Exaustão do Colaborador
1	Tem dias que me sinto cansado antes de chegar ao trabalho.
2	Depois do trabalho, tendo a precisar de mais tempo do que no passado para relaxar e me sentir melhor.
3	Eu posso tolerar a pressão do meu trabalho muito bem.
4	Durante meu trabalho, muitas vezes me sinto emocionalmente esgotado.
5	Depois de trabalhar, tenho energia suficiente para minhas atividades de lazer.
6	Depois do meu trabalho, geralmente me sinto exausto e cansado.
7	Normalmente, consigo gerir bem a quantidade de meu trabalho.
8	Quando eu trabalho, geralmente me sinto energizado.
	Práticas Lean menos intensas
#	Resolução de problemas em grupos pequenos
1	Durante as sessões de resolução de problemas, há um esforço para obter as opiniões e ideias de todos os membros da equipe antes de tomar uma decisão.
2	Nossa fábrica forma equipes para resolver problemas.
3	Nos últimos três anos, muitos problemas foram resolvidos por meio de sessões de grupos pequenos.
4	As equipes de solução de problemas ajudaram a melhorar os processos de fabricação nesta fábrica.

5	As equipes de colaboradores são incentivadas a tentar resolver seus próprios problemas, tanto quanto possível.
6	Não é muito utilizado equipes de resolução de problemas, nesta fábrica.
#	Sugestões dos colaboradores
1	A gestão leva a sério todas as minhas sugestões de melhoria de produtos e processos.
2	Sinto-me encorajado a fazer sugestões para melhorar o desempenho nesta fábrica.
3	A gestão explica por que minhas sugestões são implementadas ou não usadas.
4	Muitas das minhas sugestões são implementadas nesta fábrica.
5	Minhas sugestões nunca são levadas a sério nesta fábrica.
#	Relação com o chão de fábrica
1	Os gestores desta fábrica acreditam no uso de muito contato direto com os colaboradores do chão de fábrica.
2	Os engenheiros estão localizados perto do chão de fábrica, para fornecer assistência rápida se a produção parar.
3	Nosso gestor de fábrica é visto no chão de fábrica quase todos os dias.
4	Os gestores estão prontamente disponíveis no chão de fábrica quando são necessários.
5	Os engenheiros industriais costumam estar no chão de fábrica para ajudar com problemas de produção.
#	Liderança lean da alta gestão
1	A alta gestão assumiu a responsabilidade de iniciar e manter as metas e a cultura lean.
2	A visão e o compromisso da alta gestão com o lean são continuamente comunicados a todos os colaboradores.
3	A alta gestão fornece liderança pessoal para melhoria contínua.
4	Nossa alta gestão cria e comunica uma visão focada na melhoria contínua.
5	Nossa alta gestão está pessoalmente envolvida em projetos de melhoria.
#	Gestor-Mentor
1	Meu gestor usa analogias, cenários e exemplos para me ajudar a aprender.
2	Meu gestor me incentiva a ampliar minhas perspectivas, ajudando-me a ter uma visão geral.
3	Meu gestor me fornece feedback construtivo.
4	Meu gestor solicita meu feedback para garantir que suas interações sejam úteis para mim.
5	Meu gestor me fornece recursos para que eu possa realizar meu trabalho de forma mais eficaz.
6	Para me ajudar a pensar sobre os problemas, meu gestor faz perguntas, em vez de fornecer soluções.
7	Meu gestor define expectativas comigo e comunica a importância dessas expectativas para os objetivos mais amplos da organização.
8	Para me ajudar a ver diferentes perspectivas, meu gestor desempenha comigo.
	Demandas de trabalho com just in time
#	Ritmo do trabalho
1	Tenho que trabalhar muito rápido.
2	Eu trabalho em um ritmo acelerado ao longo do dia.
3	É necessário continuar trabalhando em ritmo acelerado.
#	Interdependência
1	O trabalho exige que eu realize meu trabalho antes que outros concluam vossos trabalhos.
2	Outras atividades dependem diretamente do meu trabalho.
3	A menos que meu trabalho seja feito, outros trabalhos não podem ser concluídos.
4	As atividades do meu trabalho são muito afetadas pelo trabalho de outras pessoas.
5	Meu trabalho depende do trabalho de muitas pessoas diferentes para sua conclusão.
6	Meu trabalho não pode ser feito a menos que outros façam vossos trabalhos.
	Demandas de trabalho com solução de problemas
#	Demandas de trabalho com foco em resolução de problemas
1	Meu trabalho envolve resolver problemas que não têm uma resposta correta óbvia.

2	Meu trabalho exige que eu seja criativo.
3	Meu trabalho muitas vezes envolve lidar com problemas que não conheci antes.
4	Meu trabalho requer ideias ou soluções exclusivas para problemas.
Treinamento Lean	
1	A empresa me fornece treinamento técnico adequado em Lean.
2	A empresa me oferece treinamento adequado de habilidades de trabalho em equipe (por exemplo, habilidades de comunicação e relacionamento com outros colaboradores).
3	A empresa me oferece treinamento adequado na área de qualidade.

ANEXO C – CONSTRUCTOS E ITENS APÓS EXCLUSÃO

	Questão
#	Engajamento do Colaborador
2	Acontece cada vez mais que eu falo sobre meu trabalho de forma negativa.
5	Com o tempo, pode-se ficar desconectado desse tipo de trabalho.
6	Às vezes me sinto contrário com minhas tarefas de trabalho.
#	Exaustão do Colaborador
1	Tem dias que me sinto cansado antes de chegar ao trabalho.
2	Depois do trabalho, tendo a precisar de mais tempo do que no passado para relaxar e me sentir melhor.
4	Durante meu trabalho, muitas vezes me sinto emocionalmente esgotado.
6	Depois do meu trabalho, geralmente me sinto exausto e cansado.
Práticas Lean menos intensas	
#	Resolução de problemas em grupos pequenos
3	Nos últimos três anos, muitos problemas foram resolvidos por meio de sessões de grupos pequenos.
4	As equipas de solução de problemas ajudaram a melhorar os processos de fabricação nesta fábrica.
5	As equipas de colaboradores são incentivadas a tentar resolver seus próprios problemas, tanto quanto possível.
#	Sugestões dos colaboradores
1	A gestão leva a sério todas as minhas sugestões de melhoria de produtos e processos.
2	Sinto-me encorajado a fazer sugestões para melhorar o desempenho nesta fábrica.
3	A gestão explica por que minhas sugestões são implementadas ou não usadas.
4	Muitas das minhas sugestões são implementadas nesta fábrica.
#	Relação com o chão de fábrica
1	Os gestores desta fábrica acreditam no uso de muito contato direto com os colaboradores do chão de fábrica.
3	Nosso gestor de fábrica é visto no chão de fábrica quase todos os dias.
4	Os gestores estão prontamente disponíveis no chão de fábrica quando são necessários.
#	Liderança lean da alta gestão
1	A alta gestão assumiu a responsabilidade de iniciar e manter as metas e a cultura lean.
2	A visão e o compromisso da alta gestão com o lean são continuamente comunicados a todos os colaboradores.
3	A alta gestão fornece liderança pessoal para melhoria contínua.
4	Nossa alta gestão cria e comunica uma visão focada na melhoria contínua.
5	Nossa alta gestão está pessoalmente envolvida em projetos de melhoria.
#	Gestor-Mentor
1	Meu gestor usa analogias, cenários e exemplos para me ajudar a aprender.

2	Meu gestor me incentiva a ampliar minhas perspectivas, ajudando-me a ter uma visão geral.
3	Meu gestor me fornece feedback construtivo.
4	Meu gestor solicita meu feedback para garantir que suas interações sejam úteis para mim.
5	Meu gestor me fornece recursos para que eu possa realizar meu trabalho de forma mais eficaz.
7	Meu gestor define expectativas comigo e comunica a importância dessas expectativas para os objetivos mais amplos da organização.
8	Para me ajudar a ver diferentes perspectivas, meu gestor desempenha comigo.
Demandas de trabalho com <i>just in time</i>	
#	Ritmo do trabalho
1	Tenho que trabalhar muito rápido.
2	Eu trabalho em um ritmo acelerado ao longo do dia.
3	É necessário continuar trabalhando em ritmo acelerado.
#	Interdependência
2	Outras atividades dependem diretamente do meu trabalho.
3	A menos que meu trabalho seja feito, outros trabalhos não podem ser concluídos.
5	Meu trabalho depende do trabalho de muitas pessoas diferentes para sua conclusão.
6	Meu trabalho não pode ser feito a menos que outros façam vossos trabalhos.
Demandas de trabalho com solução de problemas	
#	Demandas de trabalho com foco em resolução de problemas
1	Meu trabalho envolve resolver problemas que não têm uma resposta correta óbvia.
2	Meu trabalho exige que eu seja criativo.
3	Meu trabalho muitas vezes envolve lidar com problemas que não conheci antes.
4	Meu trabalho requer ideias ou soluções exclusivas para problemas.
Treinamento Lean	
1	A empresa me fornece treinamento técnico adequado em Lean.
2	A empresa me oferece treinamento adequado de habilidades de trabalho em equipa (por exemplo, habilidades de comunicação e relacionamento com outros colaboradores).
3	A empresa me oferece treinamento adequado na área de qualidade.

ANEXO D – QUESTIONÁRIO ENVIADO

Questionário Acadêmico - Lean no ambiente operacional de uma empresa

Prezados colaboradores, estamos realizando um estudo para um trabalho de faculdade para medir a satisfação no trabalho devido à implantação do lean na organização. Temos o prazer de receber seu apoio em nosso estudo. Asseguramos que os detalhes são usados apenas para fins de pesquisa.

Gênero *

Masculino

Feminino

Outro(a)

ANEXO E – ETAPAS DA REVISÃO DA LITERATURA E ESTATÍSTICAS

