



LEAN MANUFACTURING: LEVANTAMENTO BIBLIOMÉTRICO RELACIONADO À ÁREA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO¹

Cecilia Pereira dos Santos Matos | ceciliapmatos@gmail.com

Prof. Doutor Ivair Alves | ivair.santos@unitau.br

Profa. Miroslava Hamzagic | mira.unitau@gmail.com

RESUMO

Essa pesquisa se inicia a partir da apresentação das características do Lean Manufacturing e Bibliometria. O levantamento bibliométrico foi baseado em dissertações e teses com base no Google Scholar no período de 2014 a 2022, alcançando um total de 130 publicações. Cinco publicações que alcançaram o objetivo proposto, sendo 03 voltadas a área da Construção Civil, 01 da área Têxtil e outra na área Automobilística. Os resultados encontrados nas publicações revelaram que práticas como o Kaizen e melhoria contínua associado ao trabalho em equipe contribuem para a segurança das atividades. Os achados dessa pesquisa permitem concluir que contribuições do Lean Manufacturing a área de Saúde e Segurança do Trabalho atuam em forma de sinergia para os objetivos de redução de acidentes e doenças, ou seja, de desperdícios.

Palavras-chave: Lean. Safety. Industry.Ergonomics.

ABSTRACT

The bibliometric survey was based on dissertations and theses based on Google Scholar from 2014 to 2022, reaching a total of 130 publications. Five publications that achieved the proposed objective, 03 of which were focused on the Construction area, 01 on the Textile area and another on the Automotive area. The results found in the publications revealed that practices such as Kaizen and continuous improvement associated with teamwork contribute to the safety of activities. The findings of this research allow us to conclude that Lean Manufacturing contributions to the Occupational Health and Safety area work in synergy for the objectives of reducing accidents and diseases, that is, waste.

Keywords: Lean. Safety. Industry.Ergonomics.

INTRODUÇÃO

Chiavenato (2014) relata que a gestão é feita de pessoas e organizações, as pessoas passam a maior parte de suas vidas nas organizações, e dependem daqueles que podem funcionar e ter sucesso porque, por um lado, o trabalho ocupa um tempo considerável da vida e trabalho árduo das pessoas das quais ele dependia para sua subsistência e sucesso pessoal.

Para Chiavenato (2014), segurança do trabalho é um conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas utilizadas para prevenir acidentes e eliminar condições inseguras no ambiente. Fidelis *et al.* (2007) enfatizam a segurança do trabalho como uma série de medidas que visam prevenir e eliminar as causas dos acidentes de trabalho. Chiavenato (2014) relatou que a segurança do trabalho envolve três setores de prevenção de acidentes, que são: prevenção de acidentes, prevenção de incêndio e prevenção de furtos. A prevenção de acidentes envolve prestar atenção às lesões dos funcionários e doenças relacionadas, tomando cuidado para garantir que não ocorram acidentes.

Natário (2017) observou que em uma linha de montagem de componentes elétricos, as queixas de trabalhadores relacionadas a desgaste e fadiga muscular, associado a gestão deficitária de ferramentas e materiais resultaram em perdas de tempo, e material evidenciou a necessidade de atenção ao processo de melhoria contínua. Dentre as melhorias que possibilitaram impacto positivo na redução de acidentes a partir das intervenções efetuadas, destacam-se: disposição de cargas em estantes com alturas normalizadas, compatíveis com a frequência de manuseio facilitando o manuseio em acordo com os preceitos de ergonomia física. Quanto a ergonomia cognitiva, foi instituída uma lista de verificação com ilustrações minimizando retrabalhos. Em linha com os princípios do *Lean*, ocorreu uma redução em 43% de deslocamentos a partir da otimização do número de carrinhos de ferramentas no *lay out* existente. E ainda redução de 87% do deslocamento com a mudança do laboratório de ensaios de disjuntores.

Os avanços obtidos desde a implementação das Normas Regulamentadoras no fim da década de 1970 do ponto de vista de requisitos legais, tem como objetivo a redução de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Associado a essa preocupação, o advento da implementação do Processo de Certificação com base em requisitos internacionais reflete os esforços na melhoria das condições de trabalho, a partir da adoção voluntária de práticas de gerenciamento de riscos nos mais variados segmentos industriais (MATOS, 2021).

Nesse contexto, a filosofia *Lean Manufacturing* e seu objetivo de eliminar perdas, corrobora com o conceito de acidente do trabalho conforme Lei 8213 de 24 de julho de 1991. Essa Lei em seu artigo 19 o conceitua que a partir do exercício do trabalho a serviço da empresa ocorrer lesão corporal ou perturbação funcional que impacte em perda ou redução seja ela permanente ou temporária na capacidade laborativa (BRASIL, 1991).

Diante disso, essa pesquisa tem dois objetivos: o primeiro é realizar um levantamento bibliométrico de publicações com assuntos pertinentes a saúde e segurança do trabalho com abordagem do *Lean Manufacturing* a partir de dissertações e teses na gestão de riscos ocupacionais na indústria. O segundo é apresentar as principais contribuições dessas publicações considerando a sinergia dos temas.

Com essa perspectiva constatou que com o conhecimento das ferramentas já consagradas como *Kaizen*, *5 S*, *Kanban*, por exemplo, podem de forma sinérgica contribuir com a Gestão de Riscos Ocupacionais de uma organização.

REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão bibliográfica visa apresentar as características do *Lean Manufacturing* e Bibliometria e contribuições em termos conceituais de possibilidades de aplicações na área de Saúde e Segurança do Trabalho (SST).

LEAN MANUFACTURING

Possibilitar como resultado um produto ou serviço conforme o especificado, no tempo esperado, sem gargalos e com eficácia agindo na cadeia de trabalho (processo) com base na eliminação de desperdícios de qualquer natureza, e agregando valor sob a perspectiva do cliente acabam por resultar em um pensamento enxuto e caracterizar o que se convencionou denominar de *Lean*. Surgido no Sistema *Toyota* de Produção (STP) após a Segunda Guerra Mundial e a medida da característica de um dado segmento acabou resultando em outras denominações como *Lean Construction* (Construção Civil), *Lean Office* (Escritórios), *Lean Healthcare* (Área da Saúde) para citar alguns (LEAN INSTITUTE, 2021, apud CASTELLAN, 2022).

Por analogia é possível comparar o STP como um telhado de uma casa que necessita de base e pilares para sustentá-lo de forma robusta e proporcionar perenidade. Esta base pode ser representada

pelo nivelamento da produção e gestão visual. Já os pilares podem ser representados pela autonomia (propriedade de parar o processo em qualquer etapa quando detectada falha seja no equipamento de forma automática, ou empoderando pessoas capacitadas para essa atividade) e o fluxo contínuo. Além disso outros elementos constituintes dessa comparação são representados pelas pessoas, trabalhando em grupo no intuito de reduzir desperdícios em um processo de melhoria contínua. Esse modelo tem por um de seus objetivos a segurança assim como a qualidade a partir da melhoria contínua através do envolvimento das pessoas (TALEIRES, 2016).

Segundo Campos (1992) as ferramentas não são apenas atividades esporádicas de limpeza e organização, mas programas que visam padrões de pensamento ao longo da vida. Os benefícios incluem aumento da produtividade e redução do desperdício. O autor descreve cinco “sentimentos” que formam a base de um instrumento. Mais tarde, o autor Abrantes (1998) completou a filosofia 5S com três novos “sensos” e deu origem à filosofia 8S. Os cinco “sensos” são observados no Quadro 01.

Quadro 01 | Sentimentos envolvidos nos “Sensos” e Benefícios

Senso	Sentimento	Exemplos de benefícios
1. <i>Seiri</i>	Saboreie o sabor	Remoção de (todos) materiais desnecessários; Disponibilizar para outras áreas os materiais desnecessários;
2. <i>Seyton</i>	Um senso de ordem	Organização dos materiais em locais específicos e apropriados e de fácil acesso;
3. <i>Seisou</i>	É um sentimento limpo	Adoção do hábito de limpeza preventiva para visualizar o que está acontecendo;
4. <i>Seiketsu</i>	Eu me sinto bem	Manutenção padrões de higiene e proporcionar organização do ambiente (inspeção visual);
5. <i>Shitsuke</i>	Perceba a autodisciplina	Manutenção de todas as mudanças implementadas, como identificar desvios da manutenção da mudança e auditorias 5S;
6. <i>Shikari Yaro</i>	Compromisso e senso de comunidade	Apoio a gerência sênior e envolvimento de outros funcionários;
7. <i>Shidou</i>	Cultivo da consciência	Capacitação e educação de empregados novos;
8. <i>Setuyaku</i>	Consciência de conservação e luta contra o desperdício	Ambiente favorável para sugestões de melhorias e correções de baixo custo que impactam positivamente a produtividade.

Fonte: Elaborado pelos autores

Como as empresas usam a metodologia de manufatura enxuta (*Lean Manufacturing*), várias ferramentas são usadas para ajudá-las a atingir seus objetivos. Alguns exemplos importantes são os planos 5S e 8S. O 5S é uma técnica de origem japonesa, comumente utilizada para organizar e limpar locais de trabalho, sendo considerado o primeiro passo para a aplicação dos métodos *Lean* nas empresas (OLIVEIRA, 2006). O programa de melhoria contínua é baseado no *feedback* dos funcionários do ambiente de produção

Outra ferramenta utilizada no processo de melhoria e considerada simples é a Matriz de Impacto e Esforço. Seu principal objetivo é priorizar as oportunidades que surgem durante as reuniões, discussões ou sessões de *brainstorming*. As oportunidades são priorizadas classificando cada oportunidade com base na urgência, esforço e impacto (HORS et al., 2012).

Vaz, Carazas e Souza (2010) afirmam que essa ferramenta pode ser utilizada para identificar oportunidades a serem priorizadas e traduzidas em planos de ação. *Kanban* é uma ferramenta que se originou no Japão e significa “cartão de sinalização” em português. Segundo (CORREA; GIANESI e CAON, 2010) “um gatilho de produção em uma fase inicial do processo produtivo para ajustar a produção de acordo com as necessidades do produto final”. Em outras palavras, essa ferramenta é usada para informar aos trabalhadores a quantidade e o tempo certos para iniciar a produção com base na demanda. Existem dois tipos conhecidos de *Kanban*: produção e transporte. O primeiro exemplo utiliza um cartão que ativa a produção de materiais a serem colocados no próximo processo, de acordo com o tamanho do grupo definido. Outro tipo de *Kanban* permite que os materiais sejam transportados para um local de consumo quando há demanda do consumidor (LEITE et al., 2004).

Essa ferramenta pode ser utilizada como um auxílio na implantação da metodologia *Lean*, pois evita perdas no processo e se torna uma ordem de produção ou expedição. A adoção do *Kanban* evita a superprodução de materiais, pois a área de compras só inicia a produção quando solicitado pela área cliente. Como resultado, todos os materiais de produção são usados (LEITE et al., 2004).

Saurin e Ferreira (2008) identificaram impactos em SST a mudança ocorrida após implementação da produção enxuta em empresa fabricante de máquinas agrícola com 2200 empregados. A partir de entrevistas, aplicação de questionários em um setor linha de montagem de colheitadeiras. Os entrevistados - operadores e profissionais da área de SST - consideraram como

positiva a mudança no processo de produção pois resultou na melhoria nas condições de trabalho, os aspectos relacionados a organização e limpeza, novo arranjo físico e gerenciamento visual. Os profissionais da área de segurança relataram o aumento no comprometimento da organização com a área de SST, tornando o trabalho mais seguro quando comparado com a situação antes da implementação da produção enxuta. Do ponto de vista de redução de riscos de acidentes, alguns exemplos enfatizados pelos entrevistados como contribuintes na probabilidade de ocorrência de eventos foram a padronização de caixas manuseadas compatíveis com os parâmetros de peso e dimensões, o programa 5 S e novo leiaute.

KAIZEN

De acordo com Forbes e Ahmed (2011), *Kaizen* é um esforço de melhoria contínua que busca o benefício por meio da mudança do processo de fabricação e mentalidade. Essas mudanças ocorrem como parte do aprendizado e melhoria contínua.

Shingo (1987) sugere que a “mãe” da melhoria é a insatisfação com o *status quo* e que cabe à organização desenvolver uma cultura de melhoria de processos e estimular a participação individual. Bhuiyan, Baghel e Wilson (2006) acrescentam que o suporte gerencial e a autonomia fornecidos aos funcionários em diferentes níveis hierárquicos apoiam a melhoria contínua.

Machado, Kipper e Frozza (2013) explicam que a ferramenta *Kaizen* sempre identifica novas oportunidades de trabalho, com foco em economia de custos e atividades sem valor agregado, bem como na aplicação da metodologia no dia a dia. Aoki (2008) afirma que no modelo *Kaizen* japonês, as empresas se esforçam para envolver todos os funcionários na criação de uma cultura de resolução de problemas. Enquanto isso, empresas ocidentais cometem erros na implementação de ferramentas e muitas vezes focam apenas no problema analisado.

Sharma e Moody (2003) argumentam que o *Kaizen* reduz o desperdício por se basear na resolução de problemas usando soluções de baixo custo e de bom senso. Os desperdícios são auto identificados pelos colaboradores e devem ser incentivados a buscar a melhoria contínua.

BIBLIOMETRIA

Do ponto de vista estatístico a bibliometria permite que sejam visualizadas quantitativamente informações inerentes a uma específica área de uma comunidade e/ou país identificando a produção da atividade científica e tecnológica, possibilitando conclusões a partir desses resultados. Com base nessas conclusões ações podem ser priorizadas como forma de contribuir para o desenvolvimento e avanço de uma área do conhecimento (FERREIRA DOS SANTOS, *et al* 2016).

É importante ressaltar que as pesquisas sobre a produção científica têm contribuído para a compreensão da construção do conhecimento científico por meio do aprofundamento das relações em rede e não das construções individuais. Portanto, os estudos que buscam analisar a estrutura cooperativa de pesquisadores se enquadram nessa categoria (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2017).

Para Ribeiro e Tavares (2017), a bibliometria é um conjunto de métodos de pesquisa em desenvolvimento contínuo. Este é um estudo de propriedades quantitativas. Disseminação e uso de informações descobertas como resultado da produção e uso científicos, matemático e estatístico, dessa forma o desempenho acadêmico pode ser medido.

Para tópicos, áreas de conhecimento, também pode ser focado na contagem de autores e coautores. Utilizado na análise de publicação, citações, cocitações e muito mais. Glanzel (2003) sugere que as publicações podem ser vinculadas a periódicos, onde se consta do endereço do autor na instituição ou país, referências e citações a categorias etc., ampliando as informações sobre a área de estudo. Pádua (2004) disse que o objetivo da pesquisa bibliométrica é instruir pesquisadores e introduzir produção e publicação.

Antes do assunto a ser desenvolvido, as pesquisas bibliométricas envolvem uma gama enorme e distintas maneiras de abordar as principais características e informações relevantes ao assunto pesquisado. A análise bibliométrica e sociométrica envolve a quantidade de artigos publicados em periódicos e congressos; quantidade e redes dos autores que publicaram sobre determinado assunto, vínculo institucional dos autores; redes das universidades; localização das instituições e classificação das referências (SCHMITZ *et al.*, 2013).

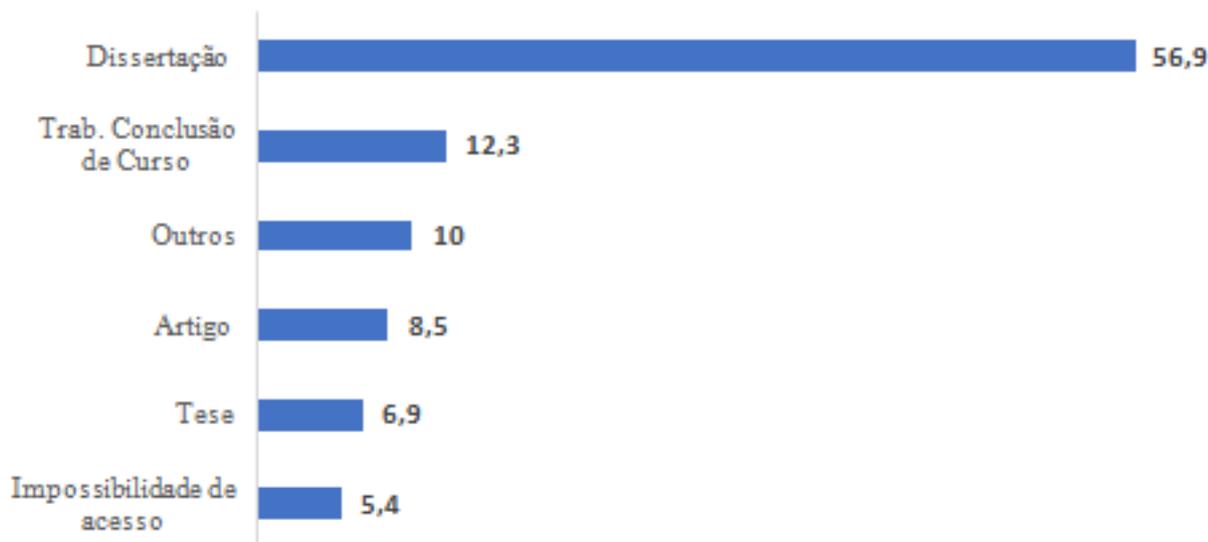
Exemplos de contribuições relacionadas ao *Lean* descritas em análise bibliométrica possibilitam que organizações conheçam possíveis barreiras na implementação da aderência às

práticas pertinentes a essa filosofia, assim como do ponto de vista prático, discussões podem ser direcionadas em torno de reformulações curriculares em instituições de ensino (LOBATO, 2021).

MÉTODO

Esta pesquisa foi realizada com base em um levantamento bibliométrico em publicações disponíveis no período de 2014 a 2022. A possibilidade de acesso, associado a abrangência de publicações que podem estar contidas em várias bases foi o motivo da escolha do *Google Scholar*. A busca resultou no levantamento de 130 publicações entre Dissertações, Teses, Artigos, Outros (livros, programação, revistas, relatórios, capítulo de livro, vídeo e citação) conforme pode ser visto na Figura 01. Não foi possível analisar cerca de 5,4% em virtude da inacessibilidade dos *links*.

Figura 01 | Distribuição de publicações encontradas (%)



Fonte: Elaborado pelos Autores

A partir dos critérios das 270 publicações iniciais resultaram em 130. Essa redução em mais de 50% de publicações se deu após análises dos critérios mencionados no Quadro 2 para comportar o tema proposto.

Quadro 02 | Resumo das etapas do levantamento bibliométrico

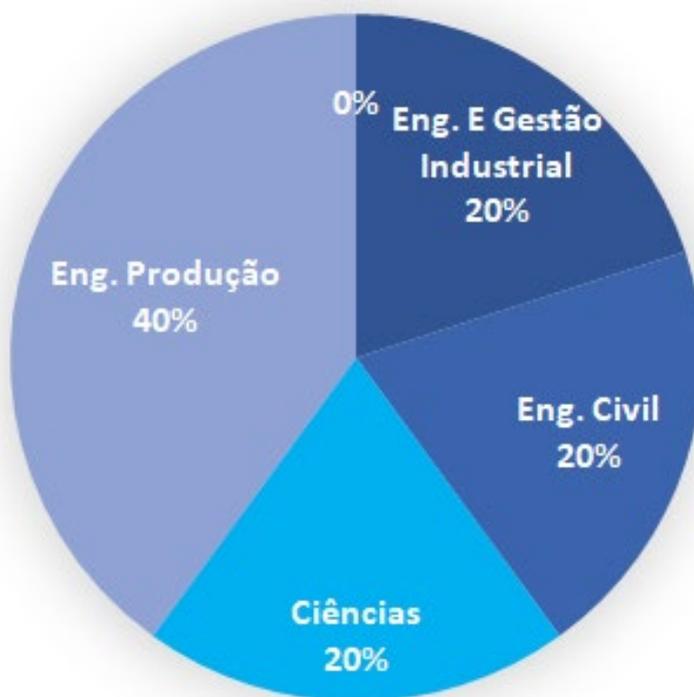
<p>Assunto</p>	<p>Pesquisa Avançada: Lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND contratados gerenciamento (Com todas as palavras), melhoria contínua (com frase exata), dissertação tese indústria (com no mínimo uma das palavras) e livro TCC (sem as palavras). Plataforma: Google Scholar</p>																																							
<p>Dados obtidos</p>	<p>Tipos de publicação: Dissertações, Teses, Artigos, Livros, Programação, Revistas, Relatórios, Capítulo de livro, Vídeo e Citação.</p>																																							
<p>Visualização dos Dados (Organização)</p>	<p>Excel: visualização e organização dos dados em gráficos</p>																																							
<p>Resultados</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="453 1048 603 1115">Critérios</th> <th data-bbox="608 1048 807 1115">1° Levantamento</th> <th data-bbox="812 1048 1011 1115">2° Levantamento</th> <th data-bbox="1016 1048 1216 1115">3° Levantamento</th> <th data-bbox="1220 1048 1420 1115">4° Levantamento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 1122 603 1249">com todas as palavras</td> <td data-bbox="608 1122 807 1249">lean condições trabalho melhoria ocupacionais mestrado terceirizados</td> <td data-bbox="812 1122 1011 1249">lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND terceirizados gerenciamento</td> <td data-bbox="1016 1122 1216 1249">lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND contratados gerenciamento</td> <td data-bbox="1220 1122 1420 1249">lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND contratados gerenciamento</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1256 603 1317">com a frase exata</td> <td data-bbox="608 1256 807 1317"></td> <td data-bbox="812 1256 1011 1317">melhoria contínua</td> <td data-bbox="1016 1256 1216 1317">melhoria contínua</td> <td data-bbox="1220 1256 1420 1317">melhoria contínua</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1323 603 1413">com no mínimo uma das palavras</td> <td data-bbox="608 1323 807 1413"></td> <td data-bbox="812 1323 1011 1413">dissertação; tese</td> <td data-bbox="1016 1323 1216 1413">dissertação tese indústria</td> <td data-bbox="1220 1323 1420 1413">dissertação tese indústria</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1420 603 1480">sem as palavras</td> <td data-bbox="608 1420 807 1480"></td> <td data-bbox="812 1420 1011 1480">livro TCC</td> <td data-bbox="1016 1420 1216 1480">livro TCC</td> <td data-bbox="1220 1420 1420 1480">livro TCC</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1487 603 1547">Exibir artigos com data entre</td> <td data-bbox="608 1487 807 1547">2015 a 2020</td> <td data-bbox="812 1487 1011 1547">2014 a 2022</td> <td data-bbox="1016 1487 1216 1547">2014 a 2022</td> <td data-bbox="1220 1487 1420 1547">2014 a 2022</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1599 603 1688">Número de Publicações encontradas</td> <td data-bbox="608 1599 807 1688">270</td> <td data-bbox="812 1599 1011 1688">72</td> <td data-bbox="1016 1599 1216 1688">122</td> <td data-bbox="1220 1599 1420 1688">130</td> </tr> </tbody> </table>					Critérios	1° Levantamento	2° Levantamento	3° Levantamento	4° Levantamento	com todas as palavras	lean condições trabalho melhoria ocupacionais mestrado terceirizados	lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND terceirizados gerenciamento	lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND contratados gerenciamento	lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND contratados gerenciamento	com a frase exata		melhoria contínua	melhoria contínua	melhoria contínua	com no mínimo uma das palavras		dissertação; tese	dissertação tese indústria	dissertação tese indústria	sem as palavras		livro TCC	livro TCC	livro TCC	Exibir artigos com data entre	2015 a 2020	2014 a 2022	2014 a 2022	2014 a 2022	Número de Publicações encontradas	270	72	122	130
Critérios	1° Levantamento	2° Levantamento	3° Levantamento	4° Levantamento																																				
com todas as palavras	lean condições trabalho melhoria ocupacionais mestrado terceirizados	lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND terceirizados gerenciamento	lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND contratados gerenciamento	lean manufacturing AND riscos ocupacionais AND contratados gerenciamento																																				
com a frase exata		melhoria contínua	melhoria contínua	melhoria contínua																																				
com no mínimo uma das palavras		dissertação; tese	dissertação tese indústria	dissertação tese indústria																																				
sem as palavras		livro TCC	livro TCC	livro TCC																																				
Exibir artigos com data entre	2015 a 2020	2014 a 2022	2014 a 2022	2014 a 2022																																				
Número de Publicações encontradas	270	72	122	130																																				
<p>Achados</p>	<p>Teoria Inventiva de Resolução de Problemas (TRIZ); Truck Operating System (TOS) Lean Construction aplicado a Indústria de Construção Civil</p>																																							

Fonte: Adaptado de Lobato (2021)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 130 publicações resultantes considerando as palavras chaves conforme citado no Quadro 01, cinco alcançaram o objetivo da pesquisa, sendo que quatro são dissertações e uma tese. Um dado importante é quanto a área de estudo ser voltada a área de engenharia em sua maioria conforme visto na Figura 2. As cidades brasileiras em que houve o desenvolvimento das pesquisas foram Rio de Janeiro, João Pessoa e São Paulo.

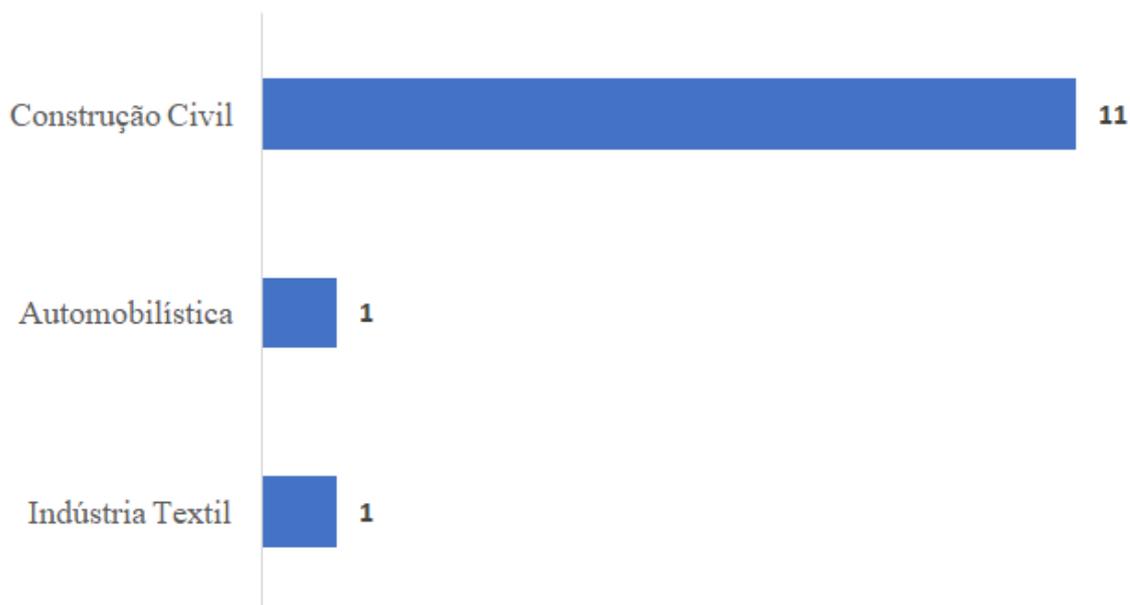
Figura 02 | Distribuição por Área de Conhecimento



Fonte: Elaborado pelos Autores

Os segmentos com mais trabalhos publicados foi a Indústria da Construção Civil (3), seguida da Indústria Automobilística (1) e Indústria Têxtil (1) no período de 2015 a 2020. Em termos numéricos, a publicação mais relevante foi a tese no segmento da Construção Civil com 9 citações. A Figura 03 apresenta a distribuição das citações.

Figura 03 | Número de Citações por Segmento



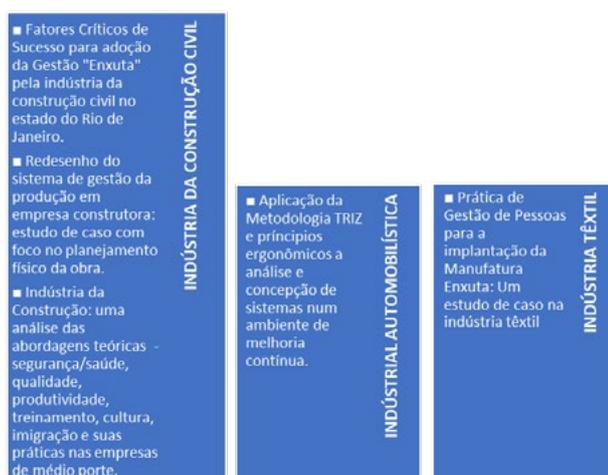
Fonte: Elaborado pelos Autores

Destacam-se pontos como: na Construção Civil, uma das publicações propõe um resumo de fatores críticos de sucesso para adoção por empresas deste segmento. Em seu referencial teórico é citado ganhos de segurança a partir do *Kaizen*. Ainda no mesmo segmento a publicação que trata do redesenho do sistema de produção apresenta ganhos em termos de desempenho e qualidade na medida em que menos tempo, despesas e esforço físico são alcançados de acordo com as necessidades do cliente. Esta pesquisa também mostrou um envolvimento de várias equipes tais como produção, suprimentos, segurança, entre outras, em torno de um objetivo comum a partir do interesse no resultado como sendo a somatória das entregas de cada parte. Na Revisão Sistemática de Literatura (RSL) da publicação que propõe análise das abordagens é mencionado que dentre os 146 trabalhos estudados, as três abordagens mais frequentes são a Segurança (35%), Produtividade (11%) e Treinamento (11%). Além disso, também na RSL é citado que habilidades sociais e motivação têm papéis significativos no aumento da produtividade, o que de certa forma corrobora com o observado na publicação que trata do redesenho do sistema de produção como já citado.

As duas outras publicações mencionadas são relativas a Indústria Têxtil e a Automobilística. Nesta apresenta a metodologia desenvolvida na União Soviética nos anos 1946 denominada Teoria Inventiva de Resolução de Problemas (TRIZ) sendo desenvolvida a partir de estudo realizado a partir

de patentes que reúne ferramentas e técnicas e o Sistema da *Daimler Trucks, o Truck Operating System (TOS)*. Também menciona que são contempladas ferramentas como 5S, *Kaizen*, Melhoria Contínua, Manutenção Produtiva Total, entre outras. Além disso destaca ferramentas com foco ergonômico relacionado a manuseio de cargas e forças voltado para a concepção de postos de trabalho a partir da identificação de regiões adequadas para a realização das atividades. Os títulos das publicações podem ser vistos na Figura 04.

Figura 04 – Distribuição das Publicações estudadas por segmento



Fonte: Elaborado pelos autores

Na publicação relacionada ao segmento têxtil por sua vez em sua fundamentação teórica menciona que o layout como contribuidor na redução de custos, qualidade entre outros como resultante na competitividade desde que seja condicionado a segurança. Além disso, em suas referências também cita que o trabalho em equipe, e a flexibilidade mais e a descentralização da tomada de decisão são características da manufatura enxuta. Essas características citadas são descritas na publicação pertencente ao segmento da Construção Civil relacionada ao redesenho do sistema de produção.

As palavras-chave das publicações relacionadas ao objetivo deste artigo estão presentes na Figura 05. É possível observar que na representação em nuvem de palavras a relacionadas ao segmento da Construção Civil.

Figura 05 | Nuvem de palavras das palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Garantir a integridade física de um trabalhador deve ser uma expectativa mínima de qualquer negócio, pois além de ser um requisito legal é também uma forma de evitar danos à imagem e mesmo produtividade e perdas. Esses dois últimos convergem com o *Lean Manufacturing* em termos de propósito. O levantamento bibliométrico realizado neste artigo obteve êxito na avaliação da contribuição de ações relativas ao *Lean Manufacturing* com aplicabilidade na área da SST no período de 2014 a 2022.

Depreende-se que o Lean se aproxima das questões relacionadas à SST, na medida que os resultados das publicações analisadas apresentam uma similaridade com dos conceitos de engajamento de equipes de forma sinérgica, redução de desperdícios, e na concepção de postos de trabalho com movimentação manual de cargas, e a associação das forças para realização de atividades.

Como trabalhos futuros sugere-se uma pesquisa mais abrangente dos critérios de pesquisa com objetivo de verificar uma quantidade maior de publicações com esse enfoque, ou com os mesmos critérios, porém em outras bases de pesquisa. Durante a fase de análise dos dados foi observado que muitas publicações relacionadas a área de SST apresentavam muitas abordagens de sucesso ocorridas a partir de melhorias realizadas, porém sem qualquer associação ao *Lean Manufacturing*. Por esse motivo, poderiam ser desenvolvida pesquisa exploratória para entendimento das causas contribuintes.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, J. Como o programa dos oito sentidos (8S) pode ajudar na educação e qualificação profissional, reduzindo custos, aumentando a produtividade e combatendo o desemprego. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 1998.

ALVES, J. F.S.D. Aplicação da metodologia TRIZ e princípios ergonômicos à análise e concepção de sistemas num ambiente de melhoria contínua. Dissertação (Engenharia e Gestão Industrial) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Nova Lisboa – 2015. Disponível em <https://run.unl.pt/handle/10362/19551>.

BHUIYAN, N.; BAGHEL, A.; WILSON, J. A sustainable continuous improvement methodology at an aerospace company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Volume 56, n. 8, p. 671-687, 2006.

BRASIL. Presidência da República. Lei 8213 de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm.

CASTELLAN, M. F. Protocolo de avaliação de competências para o lean automation. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção na área de concentração de Sistemas de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/241929>.

CAMPOS, V. F. TQC- Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). 6º Ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CHIAVENATO, I. Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 4 ed. São Paulo: Manole, 2014.

CORRÊA, H. L., GIANESI I. G. N., e CAON M. Planejamento, programação e controle da produção: MRPII/ERP: conceitos, uso e implantação. 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

CHIRINÉIA, M. L. B. Redesenho do sistema de gestão da produção em Empresa Construtora – Estudo de caso com foco no planejamento físico da obra. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo. 2018. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3153/tde-05032018-134726/publico/MariaLeticia-BassoliChirineaCorr18.pdf>.

FERREIRA DOS SANTOS, L. A.; CALDAS GASPARI, S. S. L.; DE SOUSA MARQUES, M. Pesquisa Bibliométrica sobre os Métodos de Ensino em Contabilidade. *Caderno de Administração*, v. 24, n. 2, p. 60-71, 31 dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CadAdm/article/view/32399>.

FIDELIS, G. J.; BANOVA, M. R. Gestão de Recursos Humanos. 2 ed. São Paulo: Érica, 2007.

FORBES, L., & AHMED, S. M. Modern construction: lean project delivery and integrated practices. New York: CRC Press, 2011.

FREITAG, A. E. B. Fatores Críticos de Sucesso para adoção da Gestão Enxuta pela Indústria da Construção Civil do Estado do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense – Niterói, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em http://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/461/2018/10/tese_alberto_besser_1.pdf.

GLÄNZEL, W. Bibliometrics as a Research Field: A course on theory and application of bibliometric indicators. 2003.

HORS, CORA ; GOLDBERG, Anna Carla ; ALMEIDA, EDERSON HAROLDO PEREIRA DE ; BABIO JÚNIOR, FERNANDO GALAN ; Rizzo, Luiz Vicente . Application of the enterprise management tools Lean Six Sigma and PMBOK in developing a program of research management. *Einstein (São Paulo) JCR*, v. 10, p. 480-490, 2012.

LEITE, M. O., PINHO, I.B., PEREIRA, P. E., HEINECK, L. F. M. e ROCHA, F. E. M. Aplicação do sistema Kanban no transporte de materiais na construção civil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., Florianópolis, 2004. Anais do XXIV ENEGEP, Florianópolis, 2004.

LOBATO, C. G.; CRISTINO, T. M.; FARIA NETO, A.; & Costa, A. F. B. (2021). Lean System: analysis of scientific literature and identification of barriers for implementation from a bibliometric study. *Gestão & Produção*, 28(1), e4769. <https://doi.org/10.1590/1806-9649.2020v28e4769>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/kMRvdHTGK7nFck8H4cFkzJJ/?format=pdf&lang=en>.

LOBATO, Thais Tiso. O Sistema Kaizen como alicerce para o lean manufacturing: o caso de um centro de distribuição de uma empresa de cosméticos. 2019. Universidade Federal de Ouro Preto, 2019.

MAIA, V. A. A indústria da construção: uma análise das abordagens teóricas –segurança/saúde, qualidade, produtividade, treinamento, cultura, imigração e suas práticas nas empresas de médio porte. Dissertação (Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba - 2020. Disponível em <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/18144>.

MATOS, C. P. S.; LADIVEZ, P. S.; FREITAS, J. C. A.; CAMUSSO, D. Automação, Segurança, e o Comissionamento de Equipamentos e Plantas. Revista. Brasileira de Mecatrônica. São Caetano do Sul - SP, p.35 - 55, 2021. Disponível em <https://revistabrmecatronica.com.br/ojs/index.php/revistabrmecatronica/article/view/140>.

MACHADO, C. M. L.; KIPPER, L. M.; FROZZA, R. A proposal for a computational tool with the lean approach to support minimization of waste production process. International Journal of Management, vol. 4, n. 5, p. 78-91, 2013.

NATÁRIO, D. J. T. Melhoria da eficiência de processos de trabalho numa linha de montagem de componentes: articulação entre lean production e ergonomia (Doctoral dissertation). Acesso em 04 jun. 2023. Disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/49438/1/Diogo%20Jo%20Teixeira%20Nat%20a1rio.pdf>

OLIVEIRA, SILVA, V.C. Análise de casos de implementação de produção enxuta em empresas brasileiras de máquinas agrícolas. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2006.

OLIVEIRA NETO, J. F. de; MOREIRA, R. de L.; BARBOSA NETO, J. E. Teoria da Agência: um estudo da produção científica nos periódicos brasileiros. In: Fortaleza: VII Congresso ANPCONT. 2017.

RIBEIRO, H. C. M.; TAVARES, V. C. M. Comportamento e Particularidades da produção acadêmica

do tema “Contabilidade Gerencial” divulgada na base de dados do ISI WEB of Science Core Collection de 1985 a 2014. Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade, v. 11, n. 1, 2017.

PADUA, E. M. M. de. Metodologia da pesquisa: abordagem teorico-pratica. 10 ed. Campinas: Papyrus, 2004.

SAURIN, T.; FERREIRA, C. F. Diretrizes para Avaliação dos Impactos da Produção Enxuta sobre as Condições de Trabalho. Revista Produção, v. 8, n. 3, p. 508-22, 2008.

SCHMITZ, T.; SANTOS, V. dos; TRUPPEL, E. K.; TRUPPEL, L. Perícia Contábil: análise bibliométrica e sociométrica em periódicos e congressos nacionais no período de 2007 a 2011. Revista Catarinense da Ciência Contábil, v. 12, n. 37, p. 64-79, 2013.

SHARMA, A., MOODY, P. A Máquina Perfeita: Como Vencer na Nova Economia Produzindo com Menos Recurso. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2003.

SHINGO, S. The sayings of Shigeo Shingo: Key Strategies for Plant Improvement. Cambridge: Productivity Press, 1987.

TALEIRES, L. B. Proposta de um roteiro de implantação do Lean Seis Sigma em uma empresa de serviços logísticos com SGI. 2016. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) – Universidade Federal do Ceará - Fortaleza, Ceará, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/20538/3/2016_dis_lbtaleires.pdf.

TRENTIN, L. Práticas de Gestão de Pessoas para a implantação da Manufatura Enxuta: Um Estudo de Caso na Empresa Têxtil. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Sociesc – Joinville, Santa Catarina, 2017. Disponível em <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Luciano-Trentini.pdf>.