

O LEAN MANUFACTURING PODE IMPULSIONAR O ESG? um estudo sobre a relação entre ferramentas Lean e práticas ESG

FRANCINY PEREIRA FREIRE DE OLIVEIRA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)

SANDRA MARIA ARAÚJO DE SOUZA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB)

ELISSANDRA GONÇALVES DOS SANTOS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

O LEAN MANUFACTURING PODE IMPULSIONAR O ESG? Um Estudo Sobre A Relação Entre Ferramentas Lean E Práticas Esg.

INTRODUÇÃO

Há cerca de quatro décadas a sustentabilidade passou a ser pauta à nível mundial quando o assunto é produção e consumo humano. Em 1987 o desenvolvimento sustentável começou a ser debatido e ganhou sua definição no relatório Nosso Futuro Em Comum, também conhecido como Relatório *Brundtland*, que foi seguido ao longo do tempo pelo surgimento de novas visões, conceitos e indicadores de sustentabilidade. Como consequência desse movimento e das pressões geradas pelos governos, instituições e sociedade, muitas empresas se tornaram mais cientes sobre seus impactos ao planeta, buscando adequar suas práticas a fim de diminuir o efeito negativo causado por elas (Santos, 2023).

A partir desse entendimento e discussões sobre como as organizações necessitam do equilíbrio entre meio ambiente, pessoas e negócios, foi desenvolvido o conceito do *Environmental, Social and Governance* (ESG) em 2004 na publicação *Who Cares Wins* do Banco Mundial. Centrado em um contexto de investimentos, o ESG propõe a integração das questões ambientais, sociais e de governança ligadas aos negócios e possibilita por meio de práticas, ferramentas e métricas, acompanhar e avaliar a sustentabilidade corporativa (IBGC, 2022). Alguns dos fatores relevantes na dimensão ambiental são as emissões de gases que intensificam o efeito estufa, uso da água e resíduos; na dimensão social aspectos como saúde e segurança, diversidade, impactos das operações nas comunidades; por fim, na dimensão de governança compete todas as questões de gestão e conselho (Pereira *et al.*, 2021).

Para empresas industriais é de grande relevância preocupar-se na integração das dimensões ambiental, social e de governança, pois desse modo efetivam sua responsabilidade social e ambiental, demonstrando seu comprometimento com seu propósito e seus *stakeholders*. Segundo a Amcham e Humanizadas (2023), no Brasil a indústria foi o setor que mais implementou práticas para superar o impacto ambiental, assim como o social, portanto, existe o entendimento e interesse, que é intensificado pelas regulamentações e pressões da sociedade, de empresas do ramo no ESG, dirigindo seus esforços para adequar-se às práticas sustentáveis. Nessa perspectiva, o *Lean Manufacturing* tem despontado como uma abordagem importante para o desenvolvimento sustentável (Naeemah e Wong, 2023).

O *Lean Manufacturing* também chamado de produção enxuta, é uma filosofia que surgiu no Japão na indústria automobilística da Toyota, e tem como foco a eliminação dos desperdícios na produção, mantendo-se os processos que agregam valor para os clientes (Ikeziri *et al.*, 2020; Stone, 2012). Os objetivos que permeiam a produção enxuta como a redução de materiais, a eficiência das operações possuem correspondência com os objetivos da agenda de sustentabilidade, pois além de reduzir desperdícios, aprimora processos, reduz os impactos negativos ao ambiente, melhora a qualidade dos produtos, entre outras vantagens (Tăucean *et al.*, 2019). Tasdemir e Gazo (2018, p. 36) destacam a oportunidade benéfica de aproximação entre os dois conceitos: “*Synergies between lean and sustainability are stronger than their divergences. Lean could be successfully used to set the foundation for sustainability frameworks and both methodologies could contribute to true sustainability.*”

Diante desse contexto, a presente pesquisa defronta-se com a seguinte questão: Como empresas industriais que seguem o *Lean Manufacturing* podem estar alinhadas com práticas ESG? Para responder essa questão, foi traçado o objetivo de identificar práticas do *Lean Manufacturing* que estão alinhadas aos aspectos do ESG em indústrias da cidade de Campina Grande - PB.

O estudo se mostra pertinente pois há uma lacuna no Brasil de trabalhos que relacionem os dois conceitos, principalmente a nível regional, oportunizando assim uma

referência para pesquisas futuras. Para as empresas há a oportunidade de grande contribuição à sua atuação e reputação, visto que as práticas enxutas podem facilitar a implementação de práticas ESG dentro das organizações.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Environmental, Social And Governance (ESG)

O desenvolvimento sustentável obteve sua definição de atender as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem suas próprias necessidades em 1987, no relatório *Nosso Futuro Em Comum* da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Inicialmente a Conferência de Estocolmo realizada em 1972 abordava principalmente questões ambientais, nela foi proposto o conceito de “ecodesenvolvimento”, que passou a ser substituído por “desenvolvimento sustentável” a partir da conferência da ONU em 87, diversas outras se seguiram adicionando outros pontos de foco nas discussões, na Cúpula da Terra, no Rio de Janeiro em 1992, as discussões se expandiram para incluir dimensões ambientais, sociais e econômicas, através da Agenda 21. Já nas Conferências do Milênio em 2000 e na Cúpula Mundial de Joanesburgo em 2002, a redução da pobreza se tornou a prioridade central (Rivatto, 2024).

Esse esforço por uma consciência ambiental alcançou também as grandes corporações, porém, como destaca Cruz (2022), essa busca iniciou-se por necessidade já que catástrofes e acidentes ambientais estavam se somando, causando a pressão pública e de regulamentações sobre as empresas.

Com isso, diversas instituições e pesquisadores propuseram métodos para medir o desenvolvimento sustentável. Exemplos incluem o Barômetro da Sustentabilidade de Prescott-Allen, criado em 1997; os indicadores da *Global Reporting Initiative*; o Dashboard da Sustentabilidade, lançado em 2000 por um grupo de empresas lideradas pelo *Consultative Group on Sustainable Development Indicators* (CGSDI); e o Tripé da Sustentabilidade de Elkington, apresentado em 1999. Além disso, foram criados índices para avaliar o compromisso das empresas com a sustentabilidade, como o Índice Dow Jones de Sustentabilidade da Bolsa de Nova York, estabelecido em 1999; os Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial, desenvolvidos pelo Instituto Ethos em 2002; e o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), criado pela BM&FBovespa em 2005, entre outros (Cruz, 2022).

O *Environmental, Social and Governance* surge pela primeira vez em 2004 no relatório *Who Cares Wins* do Banco Mundial, é um indicador que consiste em fatores ambientais, sociais e de governança, ele está vinculado ao investimento sustentável, ou seja, a integração desses três fatores que extrapolam questões somente financeiras. A adesão de empresas a práticas ESG busca torná-las sustentáveis e também trazer uma associação positiva a suas imagens (Ulrich, 2016; Moreira *et al.*, 2023).

No mundo, diversas instituições de investimentos ligadas a sustentabilidade como o *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB), *Morgan Stanley Capital International* (MSCI), e a iniciativa financeira do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, o UNEP FI, definiram seus próprios fatores e critérios de abordagens de desempenho, oportunizando o entendimento dos fatores ESG (Dias, 2022).

Fator Ambiental

Segundo resolução da ONU (2022), é declarado como um direito de todos o meio ambiente saudável, é também reforçado o apelo a todas partes interessadas, incluindo as empresas, a adotar políticas e boas práticas para garantir um ambiente limpo, saudável e sustentável para todos. No Brasil também está garantido no Art. 225 da Constituição (1988) o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo dever do Poder Público e de

todos o esforço de mantê-lo para as presentes e futuras gerações.

As empresas possuem um papel fundamental na preservação do meio ambiente. Ao longo da industrialização, as indústrias passaram a explorar os recursos naturais indiscriminadamente, o que passou por certas mudanças a partir da constatação que o esgotamento de recursos era algo real, ocorreram então movimentos nas décadas de 60 e 70 de uma consciência ambiental onde empresas começaram a enxergar gastos com a proteção ambiental como investimentos para a sua sustentabilidade e vantagem competitiva (Tavares, Guedes, 2023).

No fator ambiental dentro do ESG, pode-se citar de acordo com UNEP FI (2006) e a norma ABNT PR 2030 as questões que abrangem a proteção do meio ambiente, como a perda de biodiversidade, gases de efeito estufa (GEE), os impactos das mudanças climáticas, energia renovável, eficiência energética, o esgotamento de recursos, poluição química, gestão de resíduos, esgotamento de água doce, destruição do ozônio da estratosfera, mudanças no uso da terra (ABNT, 2022). Adotar um comportamento ativo frente a essas questões ajuda na criação de valor das empresas, assim como para seus *stakeholders*, promovendo seu desenvolvimento e imagem frente ao mercado (Pereira *et al.*, 2021).

Fator Social

O segundo pilar do ESG é o fator social, as questões sociais influenciam as organizações a partir do momento em que a sociedade mantém uma relação estreita com as empresas, relação essa que pode ser aprimorada continuamente, a preocupação de aprimorar esse vínculo está diretamente associada ao conceito de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) (Oliveira, Santos, Magalhães, 2019). O RSE parte justamente do entendimento que empresas possuem responsabilidade sobre diversos problemas na sociedade, e como dispõem de capacidade, elas devem contribuir para as resoluções e o desenvolvimento da sociedade, assim não focando somente nos lucros, mas também nos empregados, clientes, fornecedores, comunidade local e nacional (Passos e Borges, 2021).

Essa noção está ligada também a teoria dos *stakeholders*, que vem sendo traduzida como “partes interessadas”, onde são identificados os grupos que afetam e são afetados por uma organização, e compete a ela desenvolver ações a fim de atender aos diversos interesses dos *stakeholders*, reconhecendo a dependência da organização frente a esses agentes e garantindo a sobrevivência da mesma (Bazanini *et al.*, 2020).

No ESG algumas das questões sociais abrangidas, são: investimento social privado, respeito aos direitos humanos, segurança do trabalho e qualidade da vida, desenvolvimento profissional, política de remuneração e benefícios, trabalho infantil, escravidão, relações com as comunidades locais, relações com empregados, fornecedores e consumidores, diversidade, liberdade de associação (ABNT, 2022).

Fator de Governança

Conforme Ribeiro e Souza (2022), a governança passou a ser discutida quando conflitos de interesses começaram a se tornar evidentes nas organizações. Em 1976 Jensen e Meckling apresentaram a teoria da agência, essa teoria estava pautada na separação entre propriedade e gestão, onde conflitos ocorriam através de ações motivadas por interesse próprio de agentes (gestores) em detrimento do principal (proprietários), a governança apresenta-se como instrumento para a resolução desse impasse.

Portanto, a definição de governança corporativa segundo IBGC (2023, p. 17) é:

[...] um sistema formado por princípios, regras, estruturas e processos pelo qual as organizações são dirigidas e monitoradas, com vistas à geração de valor sustentável para a organização, para seus sócios e para a sociedade em geral. Esse sistema baliza a atuação dos agentes de governança e demais indivíduos de uma organização na busca pelo equilíbrio entre os interesses de todas as partes, contribuindo positivamente para a sociedade e para o meio ambiente.

O entendimento de governança passou a abranger também todos os *stakeholders*, mas mantendo um foco especial nos sócios, diretoria, conselhos, colaboradores, órgãos de fiscalização e controle. As questões incluídas no fator ESG são: benefícios e compensações dos executivos, práticas antissuborno e corrupção, ratificação dos direitos dos acionistas ou controladores, gestão da ética nos negócios, a diversidade dos membros do Conselho (como a participação feminina na diretoria), estrutura da administração, gestão de riscos, sistemas de diálogo entre as partes interessadas, *lobbying* e divulgação, estratégia de negócios incluindo aqui questões ambientais e sociais e a própria estratégia em si (UNEP FI, 2006; ABNT, 2022).

Segundo o IBGC (2022), a governança atua como a ponte que possibilita a inserção da agenda ESG no nível estratégico e nas decisões das organizações. A decisão de implementar o *Lean Manufacturing* pode ser justamente um passo importante para a sustentabilidade da empresa, pois como salienta Naeemah e Wong (2023) o *Lean Manufacturing* e a sustentabilidade atuam juntos para otimizar a produção e aumentar a competitividade.

Lean Manufacturing

O *Lean Manufacturing*, que é traduzido como produção enxuta, desenvolveu-se na indústria automobilística, especificamente na empresa Toyota, ele é tanto visto como uma filosofia, quanto um conjunto de princípios e práticas, e traz a diferenciação entre valor e desperdício dentro da produção, com o objetivo de melhorar a produtividade, qualidade e lucratividade. Ao longo do tempo foi caracterizado de diversas formas como um sistema sócio e técnico integrado, um sistema de organização do trabalho, trazendo dois pilares na sua aplicação o *Just in Time* (JIT) que visa produzir o produto certo na hora certa com a quantidade certa, e o *Jidoka* a automatização com um toque humano. Em um sentido prático apresenta diversas ferramentas como o *Kaizen* (melhoria contínua), Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM), *Heijunka* (nivelamento da produção), 5S e *Kanban* (Veloso, Lemos, Araújo, 2022; Liker, 2022).

De acordo com Silva, Santos e Marcos (2024), a partir da origem do *Lean Manufacturing* percebeu-se que sua filosofia poderia ser aplicada a outros segmentos, com o surgimento da abordagem do *Lean Thinking* apresentado em 2004 por Womack e Jones foi levantando cinco princípios que permeiam o pensamento enxuto, são eles: Valor, Fluxo de Valor, Fluxo Contínuo, Produção Puxada e Perfeição.

- **Valor:** a noção de valor é atribuída pelo cliente, não está ligada ao preço, mas ao valor agregado que é percebido por ele. Trata-se de entender as necessidades e expectativas do cliente e poder assim atendê-las no momento certo, resultando na sua satisfação.
- **Fluxo de valor:** é o conjunto de processos e etapas que ocorrem na produção de um produto, identificando aquelas que não agregam valor e eliminando-as, para que as etapas realmente importantes sejam priorizadas.
- **Fluxo contínuo:** após o fluxo de valor ser mapeado é iniciado o fluxo contínuo, que busca garantir a produção com o mínimo de interrupções e desperdício, entregando os pedidos com agilidade.
- **Produção puxada:** refere-se a produção baseada na demanda do cliente, com isso o excesso de produção é evitado, já que as empresas não mais “empurram” os produtos para o cliente, mas sim ele que “puxa” o produto desejado.
- **Perfeição:** ocorre após todos os outros princípios serem alcançados, os processos estão integrados e os desperdícios foram extintos da produção. Desse modo são entregues valor e qualidade ao cliente final.

A partir de tais princípios o *Lean Manufacturing* busca o aperfeiçoamento contínuo da sua atividade, norteando seus esforços para o estabelecimento de processos claros, para que

todos tenham o conhecimento profundo dos processos, facilitando a comunicação e a busca por novas formas de se criar valor (Ladeira, 2017).

Os Desperdícios no Lean Manufacturing

No *Lean Manufacturing* conhecer e eliminar os desperdícios toma um papel central. Ao realizar tal ação a empresa faz a eficiência da operação estar garantida e conseqüentemente os custos são reduzidos. Os desperdícios podem estar presentes em todos processos produtivos, por isso é necessário conhecer os sete desperdícios que foram identificados no Sistema Toyota de Produção, com a adição de um oitavo constatado mais tarde quando o sistema foi adotado no ocidente (Oliveira, 2022; Liker, 2022):

- **Superprodução ou excesso de produção:** como apontado anteriormente a superprodução ocorre quando a produção é antecipada e acima da demanda, como consequência é desperdiçado pessoal, estoque e transporte, pois são requeridos em excesso para dar conta da produção.
- **Estoque:** armazenar insumos, matéria-prima e produtos em processo ou acabados em demasia gera custos que poderiam ser evitados.
- **Defeitos e retrabalho:** são advindos de problemas na qualidade e na produção, ao ocorrer despende dinheiro e tempo desnecessários, e pode influenciar negativamente a relação com clientes que são obrigados a devolver o produto.
- **Espera:** qualquer tipo de espera não necessária, seja de pessoas, informação, matéria-prima ou produto em processo, o que ocasiona um longo *lead time*.
- **Transporte:** como o transporte não soma valor para o produto, percorrer longas distâncias ou um transporte ineficaz é considerado um desperdício.
- **Movimentação desnecessária:** qualquer movimento não necessário no processo causa perda de tempo e demonstra a desorganização do local, *layout* mal desenhado e a falta do estudo de tempos e movimentos.
- **Processamento impróprio:** são as etapas do processo que não criam valor no produto final e por isso podem ser descartadas.
- **Conhecimento (pessoas):** ocorre quando o conhecimento dos colaboradores não é aproveitado e impede a oportunidade de melhoria conjunta nos processos.

Como não agregam valor ao produto e geram custos para a empresa, os desperdícios devem ser eliminados do processo de produção no esforço de atingir a satisfação do cliente. Foram desenvolvidas então, ferramentas e práticas *Lean Manufacturing* buscando alcançar o objetivo de eliminar os desperdícios e otimizar os processos, trazendo eficiência e eficácia para os negócios.

Ferramentas do Lean Manufacturing

O *Lean Manufacturing* remonta suas práticas ao Sistema Toyota de Produção e para o alcance dos objetivos de um sistema *Lean* são utilizadas ferramentas que solucionem problemas e implementem mudanças positivas nas organizações. A seguir no Quadro 1 são apresentadas algumas dessas ferramentas, baseando-se nas produções de Ladeira (2017), Santos *et al.* (2020), Mandelli (2016):

Quadro 1 - Ferramentas do *Lean Manufacturing*

Ferramentas	Definição
Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)	Consiste em mapear e controlar toda ação necessária na produção que agrega valor ou não ao produto. O fluxo se inicia desde da escolha da matéria prima, passa pelo processo produtivo, até a entrega do produto final. A ferramenta assim permite que o fluxo seja visualizado como um todo, e não somente processos isolados, facilitando a discussão sobre as decisões com todas as pessoas envolvidas já que

	possui uma linguagem comum a todos, nela pode-se identificar os desperdícios e traçar a base do plano para operar a melhoria, é nessa ferramenta também que é registrada a conexão entre o fluxo de informações e o fluxo de materiais. Com isso o VSM oportuniza o conhecimento dos fluxos dos processos no presente, para que sejam identificados os problemas e as oportunidades na produção.
<i>Kaizen</i>	Significa melhoria contínua, a metodologia envolve todos os funcionários, equipamentos e materiais na constante prática de melhorar o desempenho dos processos e sistemas de trabalho.
5S	Consiste em cinco expressões japonesas iniciadas com a letra S, elas orientam práticas que devem ser seguidas por todos para o melhoramento do ambiente, voltado para os aspectos de visual, limpeza e organização na empresa. São eles: o Senso de Utilização (Seiri), Senso de Organização (Seiton), Senso de Limpeza (Seiso), Senso de Padronização (Seiketsu) e Senso de Autodisciplina (Shitsuke).
<i>Kanban</i>	É um sistema de cartões de sinalização que tem como objetivo sinalizar e controlar os estoques, a produção e retirada de produtos de acordo com o que for solicitado.
Trabalho Padrão	Como o nome sugere é o estabelecimento de procedimentos uniformes para cada trabalhador, padronizando a sequência, operações e ferramentas visando a previsibilidade dos processos, menores custos e desvios de produção.
<i>Single Minute Exchange of Die (SMED)</i>	É o método de troca de ferramentas no menor tempo possível, sendo capaz de uma redução de 90% do tempo ocioso das máquinas, trabalhando assim com flexibilidade e rapidez nas operações.
<i>Andon</i>	É uma ferramenta visual que é acionada quando há algum problema na produção, ela alerta por meio de sinais de luz onde é necessário agir, quando os funcionários necessitam de ajuda, o status do processo, entre outras.
<i>Heijunka</i>	É o nivelamento da produção, em volume e variedade ao longo do tempo, ele é usado justamente para gerar estabilidade nos processos, eliminando os desperdícios de tempo, estoque, reduz custos e o <i>lead time</i> da produção.
<i>Poka Yoke</i>	É um mecanismo que visa ser “a prova de erros”, são dispositivos que detectam falhas no processo produtivo, eles podem sinalizar o erro para algum colaborador tomar ações corretivas, como podem possuir o controle das máquinas e pará-las ao identificar o problema.
Manutenção Produtiva Total (TPM)	É um método que visa melhorar a produtividade por meio do trabalho em equipe e colaboração constante entre produção e manutenção, eliminando falhas nos equipamentos, problemas de qualidade e outras perdas de manufatura.

Fonte: Ladeira (2017); Santos *et al.* (2020); Mandelli (2016).

As ferramentas do *Lean Manufacturing* são fundamentais para otimizar processos, eliminar desperdícios e promover melhorias contínuas nas organizações. No entanto, como salienta Liker (2022), muitas empresas direcionam sua atenção para implementar ferramentas e acabam não compreendendo o conceito enxuto como um sistema que deve permear a cultura da empresa, o que é um fator decisivo para o sucesso do *Lean Manufacturing* nas organizações.

A Integração Entre Fatores ESG E O Lean Manufacturing

De acordo com Queiroz (2022), o *Lean Manufacturing* além de proporcionar melhorias na produção e qualidade, contribui também para a redução de impactos ambientais, foi notado por diversos autores ao longo dos anos a relação benéfica entre a adoção da produção enxuta e a sustentabilidade ambiental. A *U.S. Environmental Protection Agency* -

EPA (2024) destaca que mesmo não sendo um foco dos objetivos do *Lean Manufacturing*, resultados ambientais positivos acompanham a abordagem enxuta já que se estabelece uma cultura de melhoria contínua, capacitação de funcionários e eliminação de desperdícios.

No estudo de Resta *et al.* (2017), os resultados mostram uma relação positiva entre *Lean Manufacturing* e o desempenho operacional, destacando a importância das práticas de recursos humanos para criar uma cultura enxuta e melhorar a performance social. O estudo conclui que o *Lean Manufacturing* pode ser um passo inicial para a sustentabilidade, desde que haja uma integração estratégica entre os objetivos operacionais e sustentáveis. Além disso, a filosofia *Lean*, com seu foco na melhoria contínua, facilita a transição para a sustentabilidade e promove uma maior conscientização sobre a saúde das pessoas e do planeta. Ainda segundo o estudo, foi criado um modelo que relaciona ferramentas como o JIT, TQM (*Total Quality Management*), TPM e HRM (*Human Resource Management*) com pontos da sustentabilidade ambiental (Gestão de recursos, Emissão atmosférica, Descarte de água (resíduo), Descarte no solo (resíduo), e da sustentabilidade social (Emprego, Relação trabalhista, Segurança e saúde ocupacional, Treinamento e educação, Diversidade, Igualdade de oportunidade, Igualdade de remuneração, Canal de reclamação)

Para Ciannella e Santos (2022), a relação entre *Lean Manufacturing* e a sustentabilidade social foi pouco estudada, apesar de seu potencial para beneficiar a sustentabilidade corporativa, tendo sido apontado na literatura. A sustentabilidade corporativa pode ser dividida em dois domínios, o externo compreendendo aqueles para além dos limites da organização, como os fornecedores, clientes, comunidade local, e no interno as pessoas que trabalham na organização. Em sua pesquisa Ciannella e Santos (2022) destacam o domínio interno e sua relação com a produção enxuta, foi constatado por eles o vínculo entre as ferramentas 5S e *Kaizen* com as questões de saúde no trabalho e ambiente de trabalho aprimorado, a questão de autonomia e empoderamento foi percebida positivamente graças a cultura criada no *Lean Manufacturing* de participação total dos funcionários, onde os mesmos têm a oportunidade de projetar os padrões em suas atividades, permitindo que o seu conhecimento melhore o trabalho continuamente. Também é apontado o potencial que as práticas enxutas possuem nas estratégias de gestão de recursos humanos ao harmonizar os interesses da empresa e dos funcionários.

Sobre a relação de outras ferramentas com sustentabilidade em estudos anteriores, Vinodh, Ruben e Asokan (2016) apontam que o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) pode ser adaptado para mapear os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto, contribuindo para a melhoria do desempenho ambiental. Piercy e Rich (2015) destacam que práticas como treinamento de trabalhadores, capacitação, trabalho padronizado e gerenciamento visual podem elevar os níveis de segurança no ambiente de trabalho.

No fator de governança, é apontado o potencial de usar o *Lean* como instrumento para atingir objetivos de governança como a eficiência, transparência e responsabilidade. A partir de uma mudança de paradigma que deve acompanhar a implementação do pensamento *lean*. A cultura organizacional toma essa natureza coletiva onde a comunicação torna-se central nos processos que permeiam a empresa, não só a nível operacional, mas também a nível estratégico, essa noção está fundamentada no *Nemawashi* termo em japonês quer dizer “preparar o solo para o plantio” e tem o propósito de promover a troca de ideias e o consenso na organização, dessa forma utilizar métodos *lean* auxilia no controle e monitoramento da estratégia organizacional, agilidade e a sustentabilidade da empresa a longo prazo (Enap, 2022 ; Silva e Souza, 2021 ; Veiga, Lima, Costa, 2008).

Segundo Bunker, Harris e Cagle (2021), empresas que incorporam o *Lean Manufacturing* obtiveram classificações mais favoráveis nos fatores ambientais, sociais e de governança (a partir da classificação de risco ESG da Sustainalytics), do que empresas que não são enxutas. Foi apontado desse modo que empresas que buscam melhorias nos fatores

ESG podem adotar um sistema *lean* para ajudá-las não somente nesses fatores como no fator financeiro.

METODOLOGIA

A presente pesquisa teve como objetivo identificar práticas do *Lean Manufacturing* que estão alinhadas aos aspectos do ESG, o estudo possui uma abordagem qualitativa do tipo exploratória e descritiva, pois buscou-se a identificação inicial da relação entre esses dois temas em 2 indústrias na cidade de Campina Grande - PB, assim como descrever as respostas obtidas com precisão para uma melhor compreensão da realidade.

Primeiro, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para o levantamento das referências teóricas já publicadas sobre o assunto, em seguida foi realizada uma pesquisa de campo que, de acordo com Fonseca (2002, p. 32) “caracteriza as investigações em que para além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto de pessoas”. Para tal, foi elaborado um questionário a partir dos trabalhos de Mandelli (2016) devido a sua abordagem na identificação de práticas *Lean* no seu estudo, assim como a pesquisa de Sousa (2024) sobre a relação do *Lean Manufacturing* com a sustentabilidade industrial, foi tratado a implantação do *Lean Manufacturing* e sua ligação com a sustentabilidade ambiental, social e econômica nas indústrias em que aplicou seu estudo.

A população da pesquisa foi composta por indústrias localizadas no município de Campina Grande - PB que seguem práticas do *Lean Manufacturing*, foi perguntado previamente para os sujeitos de pesquisa se as empresas procuradas implementaram o *Lean Manufacturing*, só então o questionário era aplicado. Os sujeitos de pesquisa foram alcançados a partir de conhecimento prévio, configurando uma amostra não probabilística por conveniência, foram contatadas 6 pessoas através do aplicativo de mensagens *WhatsApp*, representando 3 empresas que seguem o *Lean*, e retornaram 2 questionários efetivamente respondidos, cada um de uma indústria diferente. Os sujeitos de pesquisa são funcionários em cargos no nível tático que estão em contato com o setor produtivo, ambos possuindo formação no curso de Administração.

O questionário foi aplicado através da plataforma *Google Forms*, e possui questões abertas e algumas questões fechadas para caracterização das empresas, buscando inicialmente conhecer a empresa e o respondente, em seguida explorando o *Lean Manufacturing* dentro da organização e por último realizando questões sobre os principais temas do ESG em cada fator, o questionário foi realizado dessa forma visando oferecer a oportunidade dos respondentes desenvolverem suas respostas com maior liberdade. A pesquisa foi realizada durante o período de outubro de 2024 a início de novembro de 2024. A privacidade e a confidencialidade dos participantes foram mantidas, assim como exposto para os mesmos ao participar da pesquisa.

Para a análise dos dados, foi realizada a análise de conteúdo das respostas do questionário, sendo dividida nas categorias: **Ferramentas Lean Nas Empresas**, nessa categoria buscou-se entender o uso do *Lean* dentro das duas indústrias; a próxima categoria **Fatores ESG Nas Empresas**, foi descrita a situação das principais questões do ESG; a última foi a **Relação Entre O Lean Manufacturing E O ESG**, onde foi explorado o resultado das questões ESG levando em consideração o alinhamento com práticas do *Lean Manufacturing* nas empresas, possuindo como referência para análise a teoria abordada anteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ferramentas Lean Nas Empresas

As empresas participantes são do ramo industrial e estão situadas na cidade de Campina Grande - PB, ambas são de grande porte, porém de segmentos diferentes. A

Empresa A é do ramo da metalurgia e atua há cerca de 60 anos, sendo fundada na cidade e posteriormente adquirida por um grupo estrangeiro de atuação mundial, a empresa emprega cerca de 400 colaboradores e possui um portfólio de mais de 700 itens. A Empresa B é do ramo calçadista e faz parte de um grupo nacional, na cidade opera há 15 anos, com mais de 2000 colaboradores e uma produção anual de 5,5 milhões de pares de calçados.

Em um primeiro momento buscou-se entender o que cada respondente entendia sobre o *Lean Manufacturing*:

O *Lean Manufacturing* é uma filosofia que visa reduzir desperdícios, aumentar a qualidade e a eficiência, e entregar o máximo de valor com o mínimo de recursos. (Respondente da Empresa A)

Lean: Gestão que visa reduzir desperdícios e aumentar a produção e produtividade (Respondente da Empresa B)

Mesmo com visões bastante alinhadas, os respondentes definem a natureza do *Lean* de diferentes maneiras, assim como destacado por Veloso, Lemos e Araújo (2022), o *Lean Manufacturing* pode ser definido de diversas formas desde de uma filosofia a um conjunto de práticas, até ser entendido, como citado pelo Respondente B, um modelo de gestão, onde justamente a redução de desperdícios é o principal foco.

Partindo para as ferramentas/práticas do *Lean Manufacturing* utilizadas pelas empresas, foram reunidas as principais ferramentas que os respondentes indicaram como aquelas utilizadas pela empresa, o quadro a seguir exibe o resultado:

Quadro 2 - Ferramentas *Lean Manufacturing* utilizadas pelas empresas

Ferramentas	Empresa A	Empresa B
Práticas Just in time	X	X
Melhoria Contínua (<i>Kaizen</i>)		X
Programa 5S	X	X
Cartões sinalizadores (<i>Kanban</i>)	X	X
Trabalho padronizado		X
Troca rápida de ferramentas (SMED)		X
Manutenção Produtiva Total (MPT/TPM)		X
Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM)		X
Gestão visual (<i>Andon</i>)		X
Nivelamento da produção (<i>Heijunka</i>)		X
Dispositivos que sinalizem erros (<i>Poka Yoke</i>)	X	X

Fonte: Elaboração própria (2024)

Ao analisar o Quadro 2 é possível verificar que a Empresa A utiliza uma quantidade menor de ferramentas do *Lean Manufacturing*, direcionando-se para a prática do *Just In Time*,

as ferramentas do *Kanban* e *Poka Yoke*, e o programa 5S. Por outro lado, a Empresa B utiliza todas as ferramentas que foram apresentadas no estudo, sugerindo uma maior maturidade em relação à aplicação do *Lean Manufacturing* na organização.

Em seguida buscou-se entender na visão dos respondentes quais e como as práticas *Lean* influenciam a eficiência e sucesso da empresa a curto e longo prazo, abaixo seguem as considerações de cada um:

As práticas do *lean* otimizam o processo, reduzindo custos. A longo prazo, além de benefícios financeiros, a empresa também estará contribuindo com o meio ambiente, gastando menos recursos e matérias primas (Respondente da Empresa A).

-Melhoria Contínua: Produto, processo, serviço e atendimento com mais qualidade
Otimização e organização dos recursos da empresa. ...

-Nivelamento da Produção: Aumento de produtividade e eficiência dos colaboradores e da gestão. ...

Melhoria Contínua: Aumento nos lucros, redução de desperdícios, qualidade em ascensão (Respondente da Empresa B).

Suas visões estão em conformidade com o que é apresentado na base teórica, Oliveira (2022) cita a redução dos custos como uma das grandes contribuições do *Lean* para a empresa que o adota, o aumento da produtividade assim como a qualidade é amplamente difundida por Liker (2022), através da organização, da eliminação sistemática de desperdícios e otimização dos processos. Sobre os desperdícios, foi questionado quais foram encontrados e eliminados da produção:

Algumas matérias-primas defeituosas voltam ao processo e são retrabalhadas (Respondente da Empresa A).

As peças do produto acabado são reprocessadas e retornam como matéria prima (Respondente da Empresa B).

As respostas foram bastantes parecidas e focam-se no desperdício de “Defeitos e retrabalho”, esses que podem ser solucionados como aponta Ladeira (2017) e Liker (2022) através de um dos pilares do *Lean Manufacturing* chamado *Jidoka*, a “automação com um toque humano”, esse pilar defende que automação não deve ser somente uma mecanização nos processos, mas sim contar com a habilitação humana de identificar e resolver problemas no processo produtivo e a implementação de ferramentas para possibilitar a ação conjunta de máquina e homem como o *Poka Yoke* e o *Andon*.

Em seguida foram questionados se os treinamentos *Lean* continuam ocorrendo na organização, na Empresa A a resposta foi “Não”, na Empresa B foi respondido que “Sim, treinamento teórico e prático”. O treinamento periódico é uma parte importante das práticas *Lean*, assim como cita Ladeira (2017) o treinamento está presente no *Kaizen* que visa a melhoria contínua, assim como no MTP com foco na manutenção autônoma. Liker (2022) destaca também a importância de treinamento para o trabalho padronizado e a implementação do programa 5S e qualificação de líderes que transmitem os princípios *Lean* para os operários e tenham visão de futuro bem estabelecida e alinhada com a filosofia do *Lean Manufacturing*. Ainda sobre os treinamentos, foram questionados sobre os princípios que são destacados nos treinamentos que são realizados, para a Empresa A “Não se aplica (N/A)”, a Empresa B a resposta dada foi: “Valor, Fluxo de valor, Fluxo contínuo, Produção puxada”, que como Silva, Santos e Marcos (2024) referem-se como os princípios do **pensamento enxuto** que permeia o *Lean Manufacturing*.

Fatores ESG Nas Empresas

Primeiramente, os respondentes foram questionados se as empresas possuíam conhecimento sobre o ESG, ambas as respostas foram afirmativas. Sucedeu-se então questionamentos gerais, com os principais temas contemplados em cada fator do ESG, com o objetivo de obter um panorama na relação das empresas com cada aspecto.

A questão inicial do fator ambiental foi a respeito da diminuição dos resíduos sólidos, líquidos e gasoso, e a destinação dos resíduos sólidos, as respostas foram similares:

São retrabalhados ou descartados da forma correta (Respondente da Empresa A).

Reincorporação ao processo; utilização em móveis; separação conforme normas técnicas, etc. (Respondente da Empresa B).

Em seguida, a pergunta realizada foi sobre se na cadeia logística da empresa é levado em conta aspectos ambientais, ambos responderam que sim, para fatores listados como exemplos: de condições de compra de material, seleção de fornecedores, investimento em tecnologia, meio de transporte, etc.

O próximo tópico abordado foi sobre a utilização de fontes alternativas de energias renováveis, para isso a Empresa A respondeu que não utiliza, e a Empresa B que “Está em processo de estudo”. Por fim foram questionados sobre desenvolvimento de práticas da economia circular através da reutilização, customização e/ou reciclagem dos produtos em fim de vida, as duas responderam que “Sim” para as práticas de economia circular.

No fator social houveram respostas afirmativas das duas empresas para as questões de políticas para elevar os salários dos colaboradores, e o oferecimento de suporte na área de saúde, esporte, lazer e outras atividades voltadas ao bem-estar, segurança e qualidade de vida dos colaboradores. O outro tema abordado foi sobre a existência de projetos sociais para a comunidade realizado pela empresa (sozinha ou em parcerias com outras instituições), o respondente da Empresa A não soube responder, o respondente da Empresa B listou:

Sim,
Entrega de doações a entidades filantrópicas;
Revitalização de praças e escolas;
Eventos referentes a temas tipo: outubro rosa, maio amarelo etc

No fator governança também houveram respostas afirmativas de ambas empresas para as perguntas sobre a comunicação dentro da organização é aberta e transparente, se existe um canal de comunicação direta entre os colaboradores e a alta administração, e, sobre a existência de um código de conduta para seus funcionários e executivos. Sobre o questionamento de como a empresa lida com conflitos de interesse entre seus stakeholders (cliente, governo, fornecedores, sociedade, etc.), as respostas foram as seguintes:

De forma transparente, respeitando regras internas (Respondente da Empresa A).

Os conflitos são tratados identificando os pontos conflitantes, realizando reuniões e traçando planos de resolução (Respondente da Empresa B).

Relação Entre O Lean Manufacturing E O ESG

Os respondentes ao serem perguntados sobre o entendimento sobre sustentabilidade e se acreditavam que o *Lean Manufacturing* possui um papel importante na busca das empresas pela sustentabilidade, escreveram:

Sim. A sustentabilidade está relacionada com a aplicação do *Lean Manufacturing* quando a empresa, por exemplo, incentiva a reutilização de matérias-primas e a eliminação de resíduos. (Respondente da Empresa A).

Sustentabilidade: praticar a busca pelo equilíbrio entre consumo e demanda dos recursos naturais ou não por parte da sociedade.

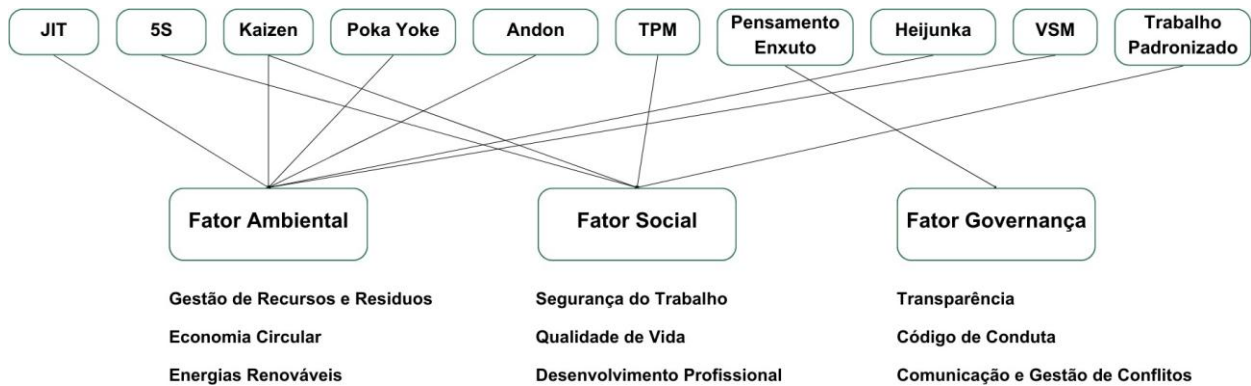
Não só possui, como faz parte do DNA da empresa a busca da sustentabilidade para o planeta. (Respondente da Empresa B).

Ambas possuem visões semelhantes sobre sustentabilidade e acreditam que o *Lean Manufacturing* tem um papel importante na sustentabilidade das empresas, principalmente quando se fala em sustentabilidade ambiental. Através do questionário com as duas empresas é possível compará-las nos dois temas e analisar os fatores ESG em cada empresa possuindo como contexto a utilização de ferramentas do *Lean Manufacturing* que cada uma utiliza.

- Fator Ambiental: segundo a ABNT (2022) a economia circular, como gestão correta de resíduos e recursos são de extrema importância para a sustentabilidade ambiental, ambas as empresas utilizam práticas e ferramentas do *Lean Manufacturing* que visam justamente a eliminação de desperdícios, através da sinalização e prevenção de erros na produção (*Poka Yoke, Andon*) que acarretam o retrabalho, assim como o uso excedente de matéria prima e geração de estoque não demandado (Práticas *Just in Time*, Nivelamento da Produção - *Heijunka*).
Outra questão importante que foi tratada foi a de energias renováveis, ambas as empresas não utilizam, porém a Empresa B está em processo de estudo para a implementação, o que sinaliza os princípios de Melhoria Contínua e Mapeamento do Fluxo de Valor presentes na empresa.
- Fator Social: as questões de bem estar dos funcionários, como segurança do trabalho e qualidade de vida, que são critérios da dimensão social do ESG de acordo com a norma ABNT PR 2030, são contempladas pelas duas empresas, além de cumprimento das leis vigentes, as ferramentas do *Lean Manufacturing* como o 5S e Melhoria Contínua (*Kaizen*) como apontado por Ciannella e Santos (2022) possuem influência nas políticas de bem estar presentes nas empresa, através da limpeza e organização do ambiente, a Manutenção Produtiva Total (TPM) também impacta nesses aspectos segundo Resta *et al.* (2017).
A questão de desenvolvimento profissional não foi contemplada pela Empresa A, a Empresa B por outro lado investe em treinamentos teóricos e práticos, mantendo os funcionários atualizados e capacitados, colaborando com o desenvolvimento profissional, assim como na eficiência da organização. Desse modo, autores como Piercy e Rich (2015), Ladeira (2017) e Liker (2022) argumentam sobre a importância do treinamento e como a Melhoria Contínua (*Kaizen*), Trabalho Padronizado influenciam nesse aspecto nas empresas.
- Fator Governança: nas questões de transparência, comunicação, código de conduta e gestão de conflitos contempladas pelo estudo e presentes como critérios do ESG pela UNEP FI (2006) e ABNT (2022), a empresas participantes estão alinhadas, a influência do *Lean* a tais questões estão presentes no pensamento e na cultura enxuta que precisa acompanhar a implementação da filosofia do *Lean Manufacturing* nas empresas (Silva e Souza, 2021).

A Figura 1 a seguir resume a relação entre *Lean Manufacturing* e fatores ESG segundo os resultados:

Figura 1 - A Relação entre o *Lean Manufacturing* e o ESG



Fonte: Elaboração própria (2024)

Através da figura é possível identificar quais ferramentas do *Lean Manufacturing* possuem influência e impactos positivos nos três pilares do ESG, foi possível estabelecer essas relações por meio da base teórica e das respostas obtidas com as empresas participantes. A análise expressa que indústrias que utilizam práticas e se valem da filosofia *Lean* na sua cultura e atividades auxiliam na implementação de práticas ESG, já que algumas principais questões estão relacionadas a ferramentas do *Lean Manufacturing*.

CONCLUSÕES

O *Lean Manufacturing* está presente em indústrias que procuram eliminar os desperdícios e aumentar sua eficiência na produção, já o *Environmental, Social and Governance* (ESG) busca a sustentabilidade das organizações em três principais dimensões: Ambiental, Social e Governança. A sustentabilidade é indispensável para qualquer empresa, e com o setor da indústria não poderia ser diferente, visto sua dimensão e capacidade de gerar impactos ambientais, sociais, econômicos e de governança.

A presente pesquisa teve então como objetivo identificar práticas *Lean* que estão alinhadas aos aspectos do ESG em indústrias da cidade de Campina Grande - PB. Os resultados nos apresentam a relação que existe entre ferramentas *Lean* e questões abordadas em cada fator do ESG.

As duas empresas que foram estudadas seguiam práticas *Lean* e estavam em sua maior parte alinhadas com os aspectos ESG, principalmente no aspecto ambiental e social. Ao analisar as respostas das duas empresas, é possível perceber que a Empresa B, que segue todas as ferramentas e práticas do *Lean Manufacturing* citadas no trabalho, está avançada em questões do ESG como energia renovável, desenvolvimento e capacitação profissional, e ações em projetos sociais, se comparada a Empresa A, que implementou poucas ferramentas. Revelando que, uma incorporação mais profunda de práticas do *Lean Manufacturing* é um facilitador para a adoção de práticas do ESG, sobretudo nos fatores ambiental e social, o fator de governança não apresentou tantas relações com as ferramentas do *Lean*. Desse modo, práticas como *Just In Time*, Nivelamento da Produção, o *Poka Yoke*, Mapeamento do Fluxo de Valor impactam positivamente no fator ambiental, no sentido de diminuição dos desperdícios, uso controlado dos recursos, na reutilização de resíduos sólidos e produtos com defeitos, já o 5S, *Kaizen* e o Trabalho Padronizado, atuam favoravelmente nos aspectos de segurança do trabalho, desenvolvimento profissional e bem estar dos funcionários, e por fim o pensamento enxuto pode permear a cultura organizacional e facilitar a atuação do nível estratégico e suas decisões.

As limitações e dificuldades do presente trabalho estão relacionadas a ainda pouca referência teórica que relaciona os dois temas, estudos sobre o *Lean Manufacturing* e sustentabilidade estão mais concentrados nos aspectos do TBL (*Triple Bottom Line*), assim justifica a escassez de informações sobre a relação entre ferramentas do *Lean Manufacturing* e o aspecto de governança. Outro obstáculo da pesquisa foi a dificuldade de acesso a mais empresas voluntárias para participar do estudo.

Como sugestões para futuras pesquisas, há diversos caminhos que pesquisadores podem tomar frente ao tema, partindo de uma pesquisa contemplando mais aspectos do ESG com mais empresas e possuindo uma abordagem quantitativa, outra sugestão são estudos de caso que se aprofundem em determinadas organizações, acompanhando a implementação na prática do ESG na organização. Também é pertinente estudos que possam focar na relação do *Lean* e fatores isolados do ESG, como o *Lean Manufacturing* e a governança corporativa.

REFERÊNCIAS

- AMCHAM; HUMANIZADAS. **Panorama ESG Brasil**. São Paulo: Amcham, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Prática Recomendada: ABNT PR 2030:Ambiental, social e governança (ESG) — Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.
- BAZANINI, R. *et al.* A teoria dos *stakeholders* nas diferentes perspectivas: controvérsias, conveniências e críticas. **Pensamento & Realidade**, v. 35, n. 2, p. 43–58, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pensamentorealidade/article/view/48742>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 19 de jun. 2024.
- BUNKER, R.; CAGLE, C.; HARRIS, D. *A liquidity ratio analysis of lean vs. not-lean operations*. **Management Accounting Quarterly**, v. 20, n. 2, p. 10-16, 2019.
- CIANNELLA, S.; SANTOS, L. Explorando a influência das práticas de manufatura enxuta na sustentabilidade social dos funcionários. **Social Responsibility Journal**, v. 18 n. 8, 2022.
- CRUZ, P. **Mensuração do desempenho de environmental, social e governance—ESG e de inovação de empresas da construção civil no Brasil**. 2022. 214 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Santa Maria, 2022.
- DIAS, F. **Roteiro ESG: proposta conceitual a partir da experiência de empresas de referência no Brasil**. 2022. 141 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental) – Núcleo de Pesquisas e Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.
- ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **Abordagem Lean aplicada à Transformação Digital na Administração Pública**. Brasília: Fundação Escola Nacional de Administração Pública, 2022. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/7596/4/M%C3%B3dulo%20-%20Aplicando%20o%20pensamento%20Lean%20na%20Administra%C3%A7%C3%A3o%20P%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: 20 de jun. 2024.
- FONSECA, J. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- IKEZIRI L. *et al.* A perspectiva da indústria 4.0 sobre a filosofia de gestão *Lean Manufacturing*. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 6, n. 1, p. 1274-1289, 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Boas Práticas para uma Agenda ESG nas organizações**. São Paulo: IBGC, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Código das melhores práticas de governança corporativa**. 6 ed. São Paulo: IBGC, 2023.

LADEIRA, J. **Benefícios das Ferramentas *Lean Manufacturing***: Análise Setorial e por Tamanho da Empresa. 2017. 111.f. Dissertação (Mestrado) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2017.

LIKER, J. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. 2. ed. Tradução de Francisco Araújo da Costa. Porto Alegre: Bookman, 2022. *E-book*.

MOREIRA, C. *et al.* *Environmental, social and governance e o ciclo de vida das firmas: evidências no mercado brasileiro*. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 34, n. 92, p. 17-29, 2023. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rcf/article/view/216869>. Acesso em: 19 jun. 2024.

MANDELLI, F. **Práticas *Lean Manufacturing* E Métricas De Desempenho Em Empresas Do Setor Automotivo Da Serra Gaúcha**. 2016. 147 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2016.

NAEEMAH, A.; WONG, K. *Sustainability Metrics And A Hybrid Decision-Making Model For Selecting Lean Manufacturing Tools*. **Resources, Environment and Sustainability**. v. 13, p. 100-120, set. 2023.

OLIVEIRA, M.; SANTOS, E.; MAGALHÃES, A. Responsabilidade social empresarial: estudos e proposições para festivais de inverno do vale Paraíba Paulista. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 20237-20260, out. 2019.

OLIVEIRA, R.. **Redução de desperdícios aplicando o *Lean Manufacturing* em um centro de distribuição**. 2022. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *The human right to a clean, healthy and sustainable environment : draft resolution*, 2022. Disponível em <https://digitallibrary.un.org/record/3982508?ln=en&v=pdf>. Acesso em: 20 de jun. 2024.

PASSOS, T.; BORGES, M. Responsabilidade social empresarial: uma análise bibliométrica da produção científica no século XXI. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 18, n. 3, p. 237-262, 2021.

PEREIRA, R *et al.* ESG: Uma Revisão Integrativa. **ENGEMA 2021**, 2021.

PIERCY, N.; RICH, N. *The relationship between lean operations and sustainable operations*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 2, p. 282-315, 2015.

QUEIROZ, G. Ciclo de Melhoria Contínua da Produção Enxuta considerando o desempenho ambiental: uma proposta conceitual estruturada no método DMAIC. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 3907-3924, 2022.

RESTA, B. *et al.* *How lean manufacturing affects the creation of sustainable value: an integrated model*. **International Journal of Automation Technology**, v. 11, n. 4, p. 542-551, 2017.

RIBEIRO, J.; SOUZA, A. 20 anos de governança corporativa no Brasil. **Revista de Administração Unimep**, v. 19, n. 13, p. 156-180, 2022.

RIVATTO, N. S. **Práticas de ESG na gestão de projetos da construção civil: uma revisão integrativa da literatura**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2024.

SANTOS, E. *et al.* Análise Da Implantação Da Produção Enxuta E Suas Ferramentas Em Uma Fábrica De Automóveis Situada Em Gravataí-Rs. In: BARBOSA, F. (Org.). **Engenharia de produção: caminhos para uma gestão inovadora**. 1. ed. Piracanjuba: Editora Conhecimento Livre, 2020. Cap. 13, p. 207-220.

SANTOS, F. Sustentabilidade empresarial e ESG: uma distinção imperativa. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 1, p. 247-258, 2023.

SILVA, A.; SOUZA, R. LeanGov.BR: Um método enxuto para suporte ao controle e monitoramento da estratégia de organizações públicas. **Revista dos Mestrados Profissionais**, v. 10 n. 1 p. 109-128, 2021.

SILVA, B.; SANTOS, K.; MARCOS, E. Filosofia *Lean* e Indústria 4.0: O Próximo Nível de Excelência Operacional. **Advances in Global Innovation & Technology**, v. 2, n. 2, p. 74–87, 2024.

SOUSA, J. **Gestão lean manufacturing e a redução de desperdício para o desenvolvimento da sustentabilidade industrial**. 2024. 106 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2024.

STONE, K. *Four Decades Of Lean: A Systematic Literature Review*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 2, p. 112-132, 2012.

TASDEMIR, C.; GAZO, R.. *A Systematic Literature Review For Better Understanding Of Lean Driven Sustainability*. **Sustainability**, v. 10, n. 7, p. 2544, 2018.

TAVARES, B.; GUEDES, É. A Importância do Sistema de Gestão Ambiental: para Pequenas Empresas. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, p. 270-281, 2023.

TĂUCEAN, I. *et al. Integrating Sustainability And Lean: Slim Method And Enterprise Game Proposed*. **Sustainability**, v. 11, n. 7, p. 2103, 2019.

ULRICH, E. Entendendo os investimentos com base em fatores ESG. **S&P Dow Jones Indices: EDUCAÇÃO e Sustentabilidade**, v. 101, 2016.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME FINANCE INITIATIVE. *Adaptation and Vulnerability to Climate Change: The Role of the Financial Sector*. **Abgerufen am**, v. 5, n. 06, 2006.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Lean Manufacturing and the Environment**. 2024. Disponível em: <https://www.epa.gov/sustainability/lean-manufacturing-and-environment>. Acesso em: 20 jun. 2024.

VEIGA, G.; DE LIMA, E.; DA COSTA, S. Uma discussão sobre o papel estratégico do Modelo de Produção Enxuta. **Sistemas & Gestão**, v. 3, n. 2, p. 92–113, 2009.

VELOSO, L.; LEMOS, F.; ARAÚJO, D. *Lean Manufacturing: Uma Revisão Sistemática de Literatura*, In: XLVI Encontro da ANPAD. 2022, on-line. **Anais eletrônicos [...]**. Maringá: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2022. Disponível em: <https://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/3bc71faebe42e1639eb6fdded38d714cd.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2024.

VINODH, S.; BEN RUBEN, R.; ASOKAN, P. *Life cycle assessment integrated value stream mapping framework to ensure sustainable manufacturing: a case study*. **Clean Technology. Environment**, v. 18, p. 279-295, 2016.