



# Train2Sustain – developing capacity to teach sustainability in VET

## Unidade 6 Gestão Lean

Projektnummer: 2020-1-FI01-KA202-066632

Autor: bit schulungcenter

# Índice

1	Introdução ao Lean Management .....	8
2	Princípios Lean .....	10
3	Motodologia 5S .....	14
4	7 Desperdícios de Lean.....	18
5	Como o Lean pode apoiar a Sustentabilidade .....	21
6	Resumo .....	25
7	Recursos .....	26



## Glossário

Agricultura Biológica

A agricultura biológica, também conhecida como agricultura ecológica ou agricultura biológica, é um sistema agrícola que utiliza fertilizantes de origem biológica, como estrume de composto, estrume verde e farinha de ossos, e coloca ênfase em técnicas como a rotação de culturas e a plantação companheira.

Amigo do Ambiente

Processos amigos do ambiente (também referidos como ecológicos, amigos da natureza e verdes), são termos de sustentabilidade e marketing que se referem a bens e serviços, leis, diretrizes e políticas que alegam danos reduzidos, mínimos ou nulos aos ecossistemas ou ao meio ambiente.

Biocapacidade

A **biocapacidade** ou **capacidade biológica** de um ecossistema é uma estimativa da sua produção de determinados materiais biológicos, como os recursos naturais, e da sua absorção e filtragem de outros materiais, como o dióxido de carbono da atmosfera.

Biodiversidade

Biodiversidade ou **diversidade biológica** é a variedade e variabilidade da vida na Terra. A biodiversidade é uma medida de variação a nível genético (variabilidade genética), de espécies (diversidade de espécies) e de ecossistema (diversidade de ecossistemas).

Cadeia de Valor

Uma cadeia de **valor** é uma progressão de atividades que uma empresa que opera em um setor específico realiza para entregar um produto valioso (ou seja, bem e/ou serviço) ao cliente final.

*Carbon handprint*

A **carbon handprint** é o oposto da pegada. Ele reconhece as ações que você toma para ter um impacto positivo no clima, além de reduzir sua própria pegada de carbono, se você fizer o suficiente, elas podem até superar o tamanho da sua pegada de carbono.

Casa Sustentável

Uma casa sustentável é aquela que **é construída ou adaptada de forma a conservar recursos, otimizar o uso de energia e água e que durará mais tempo com sistemas de qualidade**. Uma casa sustentável é construída com materiais de baixo impacto e alto desempenho. Eles são eficientes em termos de fabricação, envio e instalação.

Ciclo de Vida de Produto

A **gestão do ciclo de vida do produto** é a sucessão de estratégias pela gestão empresarial à medida que um produto atravessa o seu ciclo de vida. As condições em que um produto é vendido mudam ao longo do tempo e devem

	<p>ser geridas à medida que avança ao longo da sua sucessão de fases.</p>
Combustíveis Fósseis	<p>Um combustível <b>fóssil</b> é um material contendo hidrocarbonetos formado naturalmente na crosta terrestre a partir dos restos de plantas e animais mortos que é extraído e queimado como combustível. Os principais combustíveis fósseis são o carvão, o petróleo e o gás natural.</p>
Descarbonização	<p>O termo <b>descarbonização</b> significa literalmente a redução de carbono. Significa precisamente a conversão para um sistema económico que reduz e compensa de forma sustentável as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).</p>
Desflorestação	<p>A <b>desflorestação</b> é a remoção de uma floresta ou povoamento de árvores de terras que são depois convertidas para uso não florestal. [3] O desmatamento pode envolver a conversão de terras florestais em fazendas, ranchos ou uso urbano. A desflorestação mais concentrada ocorre nas florestas tropicais</p>
Eco-design	<p>O <b>ecodesign</b> é uma abordagem à conceção de produtos e serviços que dá especial atenção aos impactos ambientais de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida.</p>
Economia Circular	<p>A <b>economia circular</b> é um modelo de produção e consumo, que envolve a partilha, locação, reutilização, reparação, renovação e reciclagem de materiais e produtos existentes, o mais longo possível.</p>
Economia Linear	<p>o modelo tradicional em que as matérias-primas são recolhidas e transformadas em produtos que os consumidores utilizam até as descartarem como resíduos, sem preocupação com a sua pegada ecológica e consequências.</p>
Eficiência Energética	<p>A eficiência energética consiste na <b>utilização de menos energia para realizar a mesma tarefa ou produzir o mesmo resultado</b>. As casas e edifícios energeticamente eficientes utilizam menos energia para aquecer, arrefecer e fazer funcionar aparelhos e produtos eletrónicos, e as instalações de fabrico eficientes do ponto de vista energético utilizam menos energia para produzir bens.</p>
Emissões de gases com efeito de estufa	<p>As <b>emissões de gases com</b> efeito de estufa provenientes das atividades humanas reforçam o efeito de estufa, contribuindo para as alterações climáticas. A maior parte é dióxido de carbono proveniente da queima de combustíveis fósseis: carvão, petróleo e gás natural.</p>

Energia Renovável	Energia renovável é a energia que é coletada a partir de recursos renováveis que são naturalmente reabastecidos em uma escala de tempo humana.] Inclui fontes como a luz solar, o vento, o movimento da água e o calor geotérmico.
Fertilizantes	Fertilizante é qualquer material de origem natural ou sintética aplicado no solo ou nos tecidos vegetais para fornecer nutrientes às plantas.
Fluxo de Valor	Um <b>fluxo</b> de valor é o conjunto de ações que ocorrem para agregar valor a um cliente desde a solicitação inicial até a realização de valor pelo cliente. O fluxo de valor começa com o conceito inicial, passa por vários estágios de desenvolvimento e segue através da entrega e suporte. Um fluxo de valor sempre começa e termina com um cliente.
Gestão de Resíduos	A <b>gestão de</b> resíduos inclui os processos e ações necessários para gerir os resíduos desde o seu início até à sua eliminação final.
<i>Greenwashing</i>	É uma forma de <b>publicidade</b> ou marketing em que relações públicas verdes e marketing verde são <b>usados enganosamente</b> para persuadir o público de que os produtos, objetivos e políticas de uma organização são ecologicamente corretos.
Inovação	Inovação é a implementação prática de ideias que resultam na introdução de novos bens ou serviços ou melhoria na oferta de bens ou serviços.
Inteligência Artificial	Inteligência artificial (IA) é a inteligência – perceber, sintetizar e inferir informações – demonstrada por máquinas, em oposição à inteligência exibida por animais não humanos e humanos. Exemplos de tarefas em que isso é feito incluem reconhecimento de fala, visão computacional, tradução entre idiomas (naturais), bem como outros mapeamentos de entradas.
Lean management	Lean manufacturing é um método de produção que visa principalmente reduzir os tempos dentro do sistema de produção, bem como os tempos de resposta dos fornecedores e dos clientes.
Muda, Mura, Muri	Muda, mura e muri são três tipos de ações que impactam negativamente o fluxo de trabalho, a produtividade e, em última análise, a satisfação do cliente.
Pegada de Carbono	A <b>pegada</b> de carbono é o total das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) causadas por um indivíduo, evento, organização, serviço, local ou produto, expressas em equivalente dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> e)

Pegada Ecológica	A <b>pegada ecológica</b> é um método promovido pela Global Footprint Network para medir a procura humana de capital natural, ou seja, a quantidade de natureza necessária para apoiar as pessoas e as suas economias.
Plano de Ação Europeu	Visa: Reorientar os fluxos de capitais para investimentos sustentáveis, a fim de alcançar um crescimento sustentável e inclusivo; gerir os riscos financeiros decorrentes das alterações climáticas, catástrofes naturais, degradação ambiental e questões sociais; e. Promover a transparência e a visão de longo prazo na atividade financeira e económica.
Plano de Ação Europeu para a Economia Circular	O Plano de Ação para a <b>Economia Circular da UE</b> (PAE) foi um conjunto abrangente de ações legislativas e não legislativas adotadas em 2015, que visava a transição da economia europeia de um modelo linear para um modelo circular. O plano de ação definiu 54 ações, bem como quatro propostas legislativas sobre os resíduos.
Princípios Lean	Os cinco princípios são considerados uma receita para melhorar a eficiência do local de trabalho e incluem: 1) definir valor, 2) mapear o fluxo de valor, 3) criar fluxo, 4) usar um sistema de tração e 5) buscar a perfeição.
Processo Holístico	Relacionado com o todo ou com sistemas completos, em vez de com as partes individuais.
Pesticidas	Em geral, um pesticida é um agente químico (como o carbamato) ou biológico (como um vírus, bactéria ou fungo) que dissuade, incapacita, mata ou desencoraja pragas.
Produção Puxada	Um <b>método de controlo da produção</b> em que as atividades a jusante sinalizam as suas necessidades para as atividades a montante. A produção puxada se esforça para eliminar a superprodução e é um dos três principais componentes de um sistema completo de produção just-in-time.
Produto como serviço	<b>Produto como serviço</b> é o conceito de venda dos serviços e resultados que um produto pode fornecer em vez do produto em si.
Reciclagem	A <b>reciclagem</b> é o processo de conversão de resíduos em novos materiais e objetos. A valorização energética a partir de resíduos é frequentemente incluída neste conceito. A reciclabilidade de um material depende da sua capacidade de readquirir as propriedades que tinha no seu estado original.
Rótulo Ecológico	Os rótulos ecológicos <b>estabelecem normas ambientais e sanitárias mínimas e verificam os produtos que cumprem os critérios</b> . Eles são projetados para informar

consumidores, marcas e fabricantes de que os produtos rotulados são mais ecológicos do que a maioria.

Sustentabilidade

A **sustentabilidade** é um objetivo social que se relaciona com a capacidade das pessoas de coexistirem com segurança na Terra durante muito tempo.

Sway

O **Sway** é um aplicativo de narrativa digital que ajuda você a criar designs profissionais e interativos para suas imagens, textos, vídeos e outras mídias em minutos.

5S

5S significa os 5 passos desta metodologia: **Selecionar, Organizar Limpar, Normalizar, Sustentar**. Essas etapas envolvem passar por tudo em um espaço, decidir o que é necessário e o que não é, colocar as coisas em ordem, limpar e configurar procedimentos para executar essas tarefas regularmente.

# 1 Introdução ao Lean Management

## Indicador

Antes de começar a apresentar o Lean aos seus alunos, é aconselhável que faça uma pré-visita a uma instalação industrial experiente em Lean, para conhecer melhor os seus conceitos e aplicabilidade.

## Introdução

Kiichiro Toyoda era filho de Sakichi Toyoda, que fundou a Toyoda Loom Works em 1926. Esta empresa criou teares manuais e movidos a máquinas, aumentando a produtividade dentro da indústria têxtil. Em 1933, a empresa estabeleceu o seu departamento automóvel, liderado por Kiichiro Toyoda. Alguns anos mais tarde, em 1937, eles decidiram mudar o nome de sua empresa para Toyota por algumas razões. A primeira razão foi que as pessoas achavam que soava melhor. A principal razão para soletrar com um "T" em vez de um "D" é porque a palavra Toyoda em japonês usa 10 traços da caneta para escrever, enquanto Toyota usa apenas oito. Oito é considerado um número da sorte na cultura japonesa, por isso o nome Toyota foi escolhido.

Na fabricação de produtos ou na realização de serviços, pode haver uma enorme quantidade de desperdício de matérias-primas, tempo, dinheiro, energia etc. Precisamente para evitar isso e tornar o processo de produção o mais rentável, rápido e o menos desperdício possível, foi introduzido o **Lean Management**. O Lean Management remonta ao Sistema Toyota de Produção (TPS) desenvolvido no século XX e tem como objetivo ajudar a **tornar os processos dentro de uma empresa o mais eficientes possível**. Mas o que significa exatamente Lean, de onde vem esse termo e quais benefícios que ele traz tanto para as empresas como para o meio ambiente? Todos esses aspetos serão abordados nesta unidade de aprendizagem.



Figura 1. um guarda-roupa de um salão de beleza bem organizado

Nesta unidade, após uma definição básica de Lean Management e destacando algumas de suas características, irá aprender sobre os 5 princípios do Lean e como eles afetam as organizações que aplicam esses princípios. Aprenderá sobre a metodologia dos 5S, os seus objetivos e benefícios, e verá que fatores influenciam esses 5S. Além disso, terá uma visão geral dos sete



tipos de desperdícios e mostraremos como reduzi-los ou eliminá-los. Finalmente, irá aprender como a Gestão Lean está relacionada com a sustentabilidade e como os processos num sistema Lean podem contribuir para uma cadeia de valor mais sustentável.

### Prática

Para dar aos seus alunos uma melhor compreensão das questões de Lean, pode jogar o “Jogo das canetas” (atividade A11) nas suas sessões de formação. Trata-se de uma linha de produção de canetas que deve ser melhorada pelos alunos tendo por base o Lean.

Pode encontrar as instruções, bem como documentos de apoio desta atividade A11 " Jogo das canetas " aqui: <https://www.train2sustain.eu/instructors/>

Dica: Pode jogar a ronda 1 deste jogo aqui mesmo no início desta unidade de conteúdo Lean onde os alunos não têm nenhuma informação sobre Lean. Mas sugere-se jogar as rondas 2 e 3 depois de aprender estes conteúdos Lean para que seja mais fácil para os alunos encontrarem soluções eficientes dentro do jogo.

## 2 Princípios Lean

O que significa exatamente Lean e como surgiu esse termo? Lean é um termo da teoria da gestão e vem do Japão. Os primórdios deste sistema de gestão remontam a séculos, mas o verdadeiro fundamento para o Lean foi estabelecido no século XX por Henry Ford, quando ele começou a desenvolver o modelo T, padronizou os processos de fabricação, introduziu uma linha de montagem em movimento e, assim, foi capaz de iniciar a produção em massa. Estes elementos foram retomados pelos irmãos Toyoda e eles desenvolveram o **Sistema Toyota de Produção (TPS)**, que forma a **base da abordagem Lean**.

### Lembre-se

A Gestão Lean surgiu através do desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção (TPS). O **foco** deste sistema era **otimizar os processos de produção, os fluxos de materiais e informações**. Como havia relativamente pouco capital disponível, foi necessário encontrar maneiras de mover o material através da cadeia de valor o mais rápido e barato possível, mas ainda assim, manter a qualidade alta para sobreviver apesar da concorrência.

Como já mencionado, o Lean Management refere-se ao fato de que os **processos numa empresa devem ser projetados da forma mais eficiente possível**, ou seja, com o mínimo de esforço possível. Os resíduos devem ser reduzidos e, simultaneamente, a qualidade deve aumentar. Esta abordagem caracteriza-se pela **procura constante de formas de melhorar os processos de trabalho**. A cultura do erro também é especial no contexto do Lean Management, pois os erros não são punidos, mas vistos como uma oportunidade de melhoria.

Os **objetivos** da implementação do Lean Management são os seguintes:

- Fabricar produtos ao menor custo possível
- Redução do tempo de produção na produção
- Produzir produtos finais com um elevado nível de qualidade

Estes objetivos devem ser alcançados **evitando desperdícios (muda), irregularidades (mura) e encargos excessivos (muri)**. Irá aprender mais sobre os diferentes tipos de desperdícios no capítulo 1.4 "8 Desperdícios do Lean".

Abaixo identificam-se as razões porque vale a pena trabalhar de acordo com os Princípios Lean:

- As atividades sem valor acrescentado são reduzidas e o foco é colocado em atividades geradoras de valor.
- Aumento da produtividade e eficiência de uma empresa
- Os recursos existentes são mais bem utilizados
- O trabalho só é feito quando é realmente necessário
- As empresas podem reagir de forma mais flexível e rápida às encomendas
- O foco está sempre em melhorar o desempenho geral

Para poder desenhar processos de trabalho da forma mais eficiente possível, as empresas que operam de acordo com esta abordagem **focam-se fortemente nos seus clientes** uma vez que

uma empresa apenas pode evitar o desperdício se souber o que os seus clientes querem e de que forma querem.

Os campos de aplicações de Lean Management são diversos. Como já aprendeu, o início do Lean remonta até ao início da produção de veículos automóveis em massa, e é por isso que o Lean foi originalmente destinado a melhorar os processos de produção. Mas no mundo de hoje, um sistema Lean pode ser aplicado a muitas outras áreas também, tais como:

- Administrativo
- Logística
- Manutenção

As formas como pode ser aplicado variam muito: o Lean pode ser implementado tanto em bancadas de trabalho na produção como na mesa de escritório, por exemplo, na contabilidade. Basicamente, todas as áreas de uma empresa podem ser melhoradas e tornadas mais eficientes. Além disso, o Lean Management também pode ser encontrado numa ampla variedade de indústrias, desde a indústria automóvel até os setores de saúde, construção e TI, passando por várias empresas de serviços. Aqui estão alguns exemplos de organizações que trabalham de acordo com os princípios Lean e assim aumentam a sua produtividade:



Figura 2. Organizações que trabalham de acordo com os Princípios Lean

Mas de quais princípios estamos a falar no contexto do Lean? A fim de seguir uma estrutura de Gestão Lean, cinco princípios, delineados pelo Sr. Womack e pelo Sr. Jones no seu livro "Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation", devem ser considerados para ajudar a aumentar a eficiência e eliminar o desperdício - que é o que Lean é:

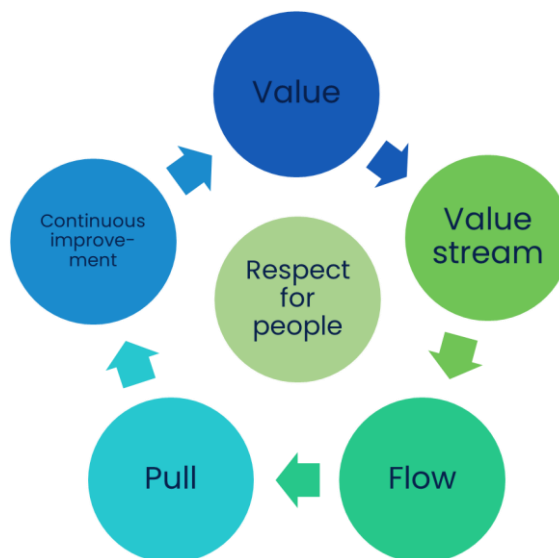


Figura 3. Os 5 Princípios Lean

## Valor

Para que uma empresa tenha sucesso no mercado, é necessário descobrir as necessidades dos clientes e **produzir produtos/serviços** que tenham valor para eles e **pelos quais estejam dispostos a pagar** um determinado preço. Os produtos devem resolver um problema. Todas as atividades e processos que não aumentam o valor de um objeto e não são absolutamente necessários devem ser vistos como desperdícios e devem ser evitados.

## Fluxo de valor

Depois de determinado o valor produzido numa organização, é importante **mostrar claramente como o valor chega aos clientes**. Esta cadeia de valor, que começa com a encomenda e termina com a entrega do produto ou a execução do serviço, deve ser visualizada separadamente para cada grupo de produtos e para cada serviço. Desta forma, é possível obter uma visão global de todos os processos de trabalho, melhorá-los e reduzir o desperdício de atividades.

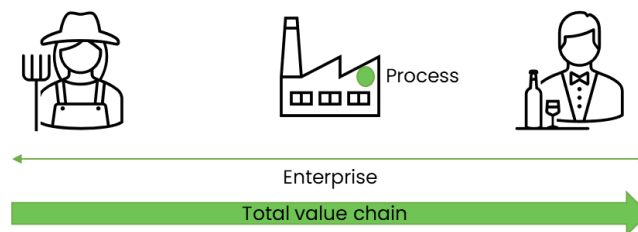


Figura 4. Representação do fluxo de valor

## Fluxo

Os processos de trabalho dentro de uma empresa devem ser concebidos de forma a que seja possível um **fluxo contínuo**. Isto significa que devem ser evitados períodos de paragem ou de espera, para que o maior número possível de produtos possa ser produzido o mais rapidamente possível. Este fluxo é possível graças à implementação da metodologia dos **5S**. É importante que o local de trabalho seja mantido o mais organizado e limpo possível (os 5S serão discutidos mais detalhadamente no próximo capítulo). Através deste fluxo contínuo, o trabalho pode ser feito da forma mais rentável possível e os produtos podem ser entregues sem grandes atrasos.

## Produção Puxada

A fim de evitar desperdícios, apenas devem ser realizados os **processos** e produzidos os **produtos que são realmente exigidos pelos clientes** e para os quais existem capacidades suficientes disponíveis na empresa. Após uma tarefa estar concluída, a próxima tarefa com a prioridade mais alta é iniciada pelo respetivo colaborador. O tempo necessário para concluir uma tarefa deve ser curto para que o maior número possível de tarefas possa ser concluído. Este sistema permite que uma empresa minimize os níveis de stock e desperdício.

## Perfeição/Melhoria Contínua

Uma parte integrante do conceito Lean é a melhoria contínua e a **busca da perfeição**. Todos os processos de trabalho que trazem grande valor para os clientes devem ser sempre melhorados, enquanto as tarefas que não agregam valor devem ser eliminadas tanto quanto possível. Esta melhoria contínua e busca da perfeição também são chamados de **KAIZEN** no Japão.

Este último princípio depende fortemente dos colaboradores, porque estes também devem estar dispostos a assumir a responsabilidade e a levar a cabo os processos de melhoria. A melhoria contínua pode ser alcançada, por exemplo, através do **ciclo PDCA** (Plan - Do - Check - Act).

### Indicador

Assista ao vídeo a seguir para entender melhor estes 5 princípios:  
<https://www.youtube.com/watch?v=Cc490OnqIK4>

Um aspeto muito importante na implementação de uma estratégia Lean é o **envolvimento dos colaboradores**. Estes precisam entender os princípios por trás do Lean e os objetivos e ações associados. Se este sistema de gestão for suportado por toda a força de trabalho e estes cinco princípios forem implementados, é possível identificar processos desnecessários, poupar custos e tempo de trabalho, satisfazer as necessidades dos clientes a tempo e, assim, gerar uma vantagem competitiva.

### 3 Metodologia 5S

No contexto da Gestão Lean, a metodologia dos 5S também foi introduzida. Este método foi novamente usado pela primeira vez na produção da Toyota, mas entretanto, tal como o Lean em geral, também pode ser encontrado noutras áreas, como a administração. Mas o que é exatamente o método 5S e do que se trata? Estas são as questões que exploraremos neste capítulo.

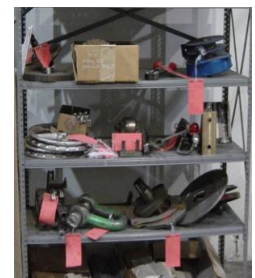
O 5S representa cinco etapas que são realizadas para otimizar os ambientes de trabalho, bem como os processos:



Figura5– Os passos do 5S

#### Ordenar (Seiri 整理)

Trata-se de separar todos os itens que não são necessários. Todos os objetos que não são necessários são marcados (com uma chamada "tag vermelha") e, em seguida, removidos. No final desta etapa, deve haver apenas os objetos no local de trabalho que forem realmente necessários para realizar o trabalho. Isso proporciona uma melhor visão geral do ambiente de trabalho e mais espaço é criado para as coisas importantes.



#### Definir a ordem (Seiton 整頓)

Todos os itens que permanecem após a triagem, como ferramentas ou equipamentos, são sistematicamente dispostos no local de trabalho. A ordem pode ser baseada em vários critérios, como frequência de uso, ordem de uso ou ergonomia. Para simplificar esta ordem e torná-la clara para as pessoas que raramente trabalham no local de trabalho, é importante marcar claramente todos os itens e respetivos locais de armazenamento.



Perguntas úteis que você pode fazer a si mesmo para ajudá-lo a organizar são:

- O que eu preciso com mais frequência para fazer o meu trabalho?
- Onde devo armazenar as ferramentas de trabalho para que façam mais sentido para o meu trabalho?
- De quanto do mesmo equipamento de trabalho necessito?

### Limpar (Seiso 清掃)

Depois de separar os itens não essenciais e organizar o resto, é importante **limpar o local de trabalho** e mantê-lo limpo em todos os momentos. Esta é a única forma de detetar e corrigir defeitos nos produtos numa fase precoce. Nesta etapa, também é importante descobrir como ocorre a sujidade e desenvolver um plano para preveni-la ao máximo. Manter o ambiente de trabalho limpo em todos os momentos contribui positivamente para a motivação e bem-estar dos colaboradores, além de permitir que eles trabalhem de forma mais eficiente.



### Normalizar (Seiketsu 清潔)

No entanto, as atividades já mencionadas não devem ser implementadas apenas num local de trabalho, mas, se possível, em todas as áreas. Além disso, o procedimento para tal deve ser normalizado, ou seja, deve haver **procedimentos e especificações uniformes para todas as áreas de trabalho**. Essa normalização pode ocorrer, por exemplo, por meio do posicionamento dos equipamentos de trabalho. Além disso, também podem ser usados diferentes códigos de cores em todos os locais de trabalho, por exemplo, para zonas de passagem, áreas de entrega ou áreas de retirada. Essa normalização facilita encontrar rapidamente o caminho em torno de uma área de trabalho, mesmo após uma mudança de local de trabalho ou ao treinar novos funcionários, por exemplo. Procedimentos normalizados também podem ser usados para limpeza. É importante controlar estas normalizações, por exemplo, através de listas de verificação.

### Sustentação e autodisciplina (Shitsuke 躰)

Todos os funcionários da empresa são responsáveis por esta última etapa. Somente através **da autodisciplina de todas as pessoas envolvidas** é possível implementar todos os aspetos mencionados e trabalhar da forma mais eficiente possível. A **manutenção destas atividades** envolve também, entre outras coisas, disponibilizar instruções claras aos funcionários, por exemplo, na forma de cartazes ou livros de bolso, rever constantemente os processos e introduzir medidas de melhoria, se necessário.

### Exemplo

Tomemos como exemplo uma carpintaria com diferentes ferramentas. Muitas vezes, a bancada de trabalho numa carpintaria parece com o seguinte:



Todas as ferramentas estão espalhadas na bancada. Para poder organizar os processos de trabalho de forma mais eficiente é necessário um primeiro passo para remover tudo o que não é necessário no espaço de trabalho, bem como o desperdício. Em seguida, as ferramentas devem ser organizadas. Aqui, por exemplo, pode colocar as ferramentas que precisa com mais frequência de uma forma que elas estejam rapidamente à mão. Assim que a bancada estiver arrumada, deve ser limpa. Todas estas etapas devem ser normalizadas com os outros locais de trabalho na carpintaria. Se este for o caso, todas as áreas de trabalho podem ter esta aparência:



Se todos os colaboradores tiverem a autodisciplina para implementar estas etapas de forma constante, podem ser economizados tempo e custos no trabalho a longo prazo e a qualidade e a produtividade podem ser aumentadas.

Leu sobre os 5S brevemente no capítulo 1.2 "Princípios Lean" e foi brevemente referido que são implementados para garantir um fluxo contínuo dentro de uma empresa. Em detalhe, este método pode ter os seguintes **efeitos positivos numa organização**:

- Aumento da eficiência e qualidade
- Fácil identificação e eliminação do desperdício
- Criação de um local de trabalho claro, limpo, seguro e ergonómico
- Aumento do bem-estar e satisfação dos colaboradores no local de trabalho
- Aumento da produtividade e redução de interrupções
- Melhor utilização do espaço
- Visualização de sucessos

O **principal objetivo** do método 5S é criar ambientes de trabalho que possibilitem a **produção de produtos/serviços com a melhor qualidade, no menor tempo possível e com a máxima segurança**. As atividades que não acrescentam valor e representam desperdícios devem ser minimizadas através deste método.

Os seguintes fatores podem influenciar o sucesso dos 5S:

- Estratégia e comportamento da gestão
- Transparência e inteligibilidade das medidas a aplicar



- Existência dos pré-requisitos e capacidades necessários (contentores de resíduos, equipamento de rotulagem, tempo suficiente, etc.)
- Motivação dos colaboradores para implementar os 5S

Para atingir os objetivos acima mencionados e beneficiar das vantagens do método 5S a longo prazo, é importante integrar permanentemente **o 5S** e todas as medidas associadas na cultura corporativa e **no trabalho diário dos colaboradores**.

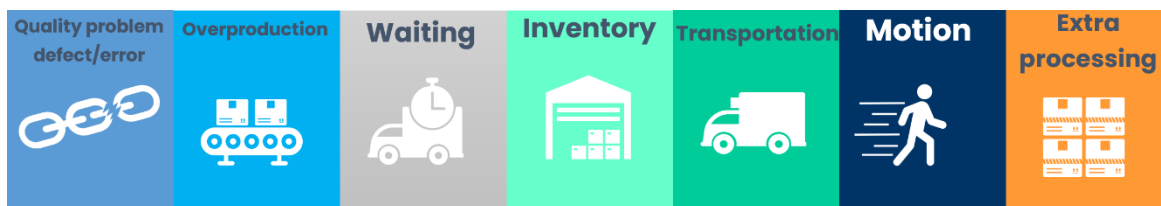
#### Indicador

Para mostrar até que ponto o cumprimento do 5S pode ajudar a aumentar a eficiência, pode jogar o "jogo dos números" com os seu alunos: <http://leantools.info/5sgame/>

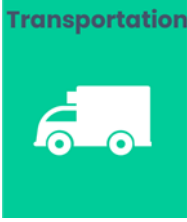
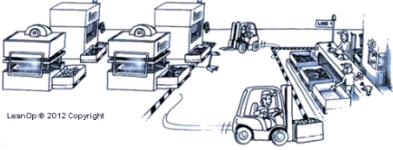

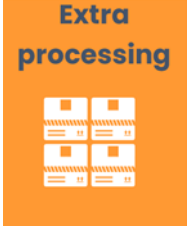
## 4 7 Desperdícios de Lean

Como já referido atrás, o **Lean Management** foca-se na **minimização de todos os tipos de desperdício**, ou seja, tudo o que não traz valor acrescentado para os clientes e pelo qual eles não estão dispostos a pagar. Esses desperdícios podem ocorrer de várias formas. Como parte do Sistema Toyota de Produção, o **modelo de oito tipos de desperdícios** foi introduzido. Cada um deles contribui para o facto de que os processos e fluxos de trabalho numa empresa não funcionam tão eficientemente quanto poderiam. Irá aprender mais sobre estes sete tipos de resíduos nas explicações a seguir.

### 7 Desperdícios de Lean



	<p><b>Defeitos</b></p> <p>Os defeitos devidos à má qualidade também são vistos como um desperdício, uma vez que levam ao retrabalho e, portanto, consomem tempo e recursos valiosos. Na pior das hipóteses, todo o processo de produção tem de ser executado uma segunda vez. Portanto, a melhoria contínua deve ser assegurada, as causas dos defeitos devem ser eliminadas, as taxas de defeitos reduzidas e <b>a qualidade mantida num alto nível</b>.</p>
	<p><b>Sobreprodução</b></p> <p>Como já referido, tudo o que não agrega valor aos clientes é um desperdício. Assim, tudo o que é produzido sem ser exigido por ninguém é também um tipo de desperdício, pois tanto tempo como dinheiro são investidos na produção e armazenamento. Para evitar isso, o <b>conceito just-in-time</b> e a <b>sincronização dos processos com as necessidades dos clientes</b> são úteis.</p>
	<p><b>Espera</b></p> <p>Os tempos de espera que muitas vezes ocorrem nas empresas, por exemplo, quando os produtos estão à espera de serem entregues ou um documento está à espera de uma determinada pessoa para assinar, também são vistos como desperdício, uma vez que não é criado qualquer valor durante estes períodos. Por isso, é importante planear os processos de forma a que <b>ocorra o menor número possível de tempos de espera</b>.</p>
	<p><b>Inventário</b></p> <p>Este aspeto refere-se a tudo o que está no inventário de uma empresa, por exemplo, matérias-primas ou produtos intermédios. Tudo o que não é necessário no momento e está em stock representa custos adicionais e capital retido, o que pode ser visto como um desperdício. Portanto, o objetivo é <b>reduzir os stocks para que apenas a necessidade do momento seja atendida</b>. Para evitar este tipo de desperdício, é possível mudar para entregas <i>just-in-time</i>, por exemplo.</p>

	<p><b>Transporte</b></p> <p>O transporte de matérias-primas, produtos intermédios, etc. acarreta custos de pessoal e de energia, resulta em tempos de espera e compromete a qualidade do produto final. Por conseguinte, as <b>distâncias</b> de transporte, bem como a frequência de transporte, <b>devem ser mantidas tão baixas quanto possível</b>. Isto pode ser feito, por exemplo, concebendo os postos de trabalho de forma a evitar os transportes (por exemplo: organizar a cadeia de produção em forma de U).</p>  <p>Lean Op © 2012 Copyright</p> <p>Fonte: <a href="http://leanop.com/cms/en/glossary/">http://leanop.com/cms/en/glossary/</a></p>
	<p><b>Movimento</b></p> <p>Este aspeto refere-se a movimentos desnecessários de pessoas, máquinas ou equipamentos de trabalho. Cada um desses movimentos leva tempo e pode levar a lesões. Por conseguinte, é importante tomar medidas para simplificar o trabalho do pessoal e garantir a sua saúde e segurança. Para <b>reduzir os movimentos</b>, deve ter-se o cuidado de organizar bem o local de trabalho e de colocar o equipamento de trabalho o mais próximo possível da área de trabalho e da forma mais ergonómica possível.</p>
	<p><b>Processamento extra</b></p> <p>Este tipo de desperdício refere-se ao trabalho que é feito sem acrescentar valor, ou que acrescenta valor que os clientes não querem e utilizam. Um exemplo seriam cadeiras de massagem na parte de trás de um carro que quase nunca é usado, mas aumentaria enormemente o preço do carro. Para evitar esse desperdício, é necessário <b>colocar-se na perspetiva dos compradores</b> e pensar cuidadosamente sobre o que eles realmente precisam e no que estão dispostos a gastar dinheiro.</p>
	<p><b>Talento não utilizado</b></p> <p>Um <b>oitavo tipo de desperdício</b> surgiu nos últimos anos que pode ter um impacto negativo na eficiência de uma empresa. Tal relaciona-se com o potencial dos seres humanos, como trabalhadores. Se as <b>competências dos colaboradores</b> não são utilizadas para a melhoria de processos e atividades, tal deve ser considerado um desperdício, porque são precisamente essas pessoas que sabem melhor o que pode ser melhorado nos seus locais de trabalho. Por isso, é ainda mais importante <b>envolver toda a equipa no desenvolvimento de estratégias de melhoria</b>.</p>

Para reduzir ou eliminar todos estes desperdícios, é importante identificá-los o mais cedo possível. Para isso, é útil colocar-se na posição dos clientes e considerar quais os processos da empresa que trazem valor para eles. Os restantes processos são desperdício e devem ser observados e implementadas medidas para os minimizar.

### Indicador

Vários métodos podem ser usados para **identificar desperdícios** dentro de uma organização. Um exemplo é o **Mapeamento do Fluxo de Valor**: <https://kanbanize.com/lean-management/value-waste/value-stream-mapping>

Outra possibilidade para identificar e eliminar o desperdício é a realização do **Gemba Walk**: <https://kanbanize.com/lean-management/improvement/gemba-walk>

Para a **eliminação bem-sucedida** dos vários desperdícios, são indispensáveis o **planeamento antecipado**, uma **estratégia clara**, **bem como uma comunicação intensiva com toda a força de trabalho**.

<https://www.youtube.com/watch?v=bVCe9vs68Pk>

[https://www.youtube.com/watch?v=Txt\\_I5dKgtk](https://www.youtube.com/watch?v=Txt_I5dKgtk)

<https://www.youtube.com/watch?v=VWN8Nrj7LE8>

### Prática

Para garantir que os seus alunos entendem melhor os 8 desperdícios do Lean e como eles estão conectados com a sustentabilidade, pode incluir a atividade A12 nas suas sessões.

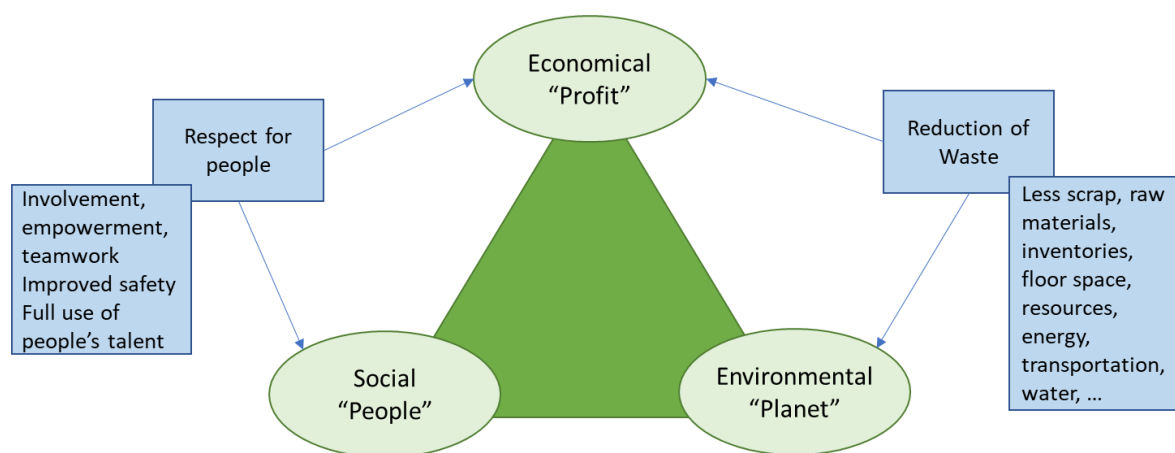
Pode encontrar as instruções, bem como os documentos comprovativos desta atividade A12 "Análise de desperdícios" aqui: <https://www.train2sustain.eu/instructors/>

## 5 Como o Lean pode apoiar a Sustentabilidade

### Interação

Já ouviu falar muito sobre Lean Management e as suas características. Mas como é que o Lean se relaciona com a sustentabilidade? Reserve alguns minutos para pensar sobre isto antes de continuar a ler.

O gráfico a seguir fornece uma visão geral aproximada de como o Lean Management pode influenciar positivamente a sustentabilidade:



Fonte: Adaptado de Järvenpää, Eeva/Lanz, Minna (2019): *Lean Manufacturing and Sustainable Development*, p. 7

Figura 6. Relação entre Lean e Sustentabilidade

Como pode ver no esquema, o Lean tem um impacto nas três dimensões da sustentabilidade. Por exemplo, vias de transporte mais curtas, a redução dos desperdícios ou a utilização eficiente dos recursos podem contribuir para proteger o ambiente ou reforçar a economia. O maior envolvimento dos trabalhadores, por sua vez, tem uma influência positiva no aspeto social. A seguir, irá obter uma visão mais abrangente dessas inter-relações. Nós mostramos-lhe:

- como considerar os 5 princípios Lean afeta a sustentabilidade.
- como os 5S influenciam a sustentabilidade.
- Como a eliminação dos 8 tipos de desperdícios contribui para a sustentabilidade.

### 5 Princípios Lean e Sustentabilidade

- Na Gestão Lean, apenas os processos que criam valor são realizados. Tudo o que não traz valor é visto como desperdício e deve ser evitado. Por um lado, isso leva a evitar desperdícios, economizando tempo e energia, e não usando demasiada mão de obra da equipa. Por outro lado, traz vantagens económicas.
- Uma vez que apenas o que é realmente necessário é produzido, as matérias-primas são conservadas. Isso também significa que a empresa é menos dependente de stocks de

matérias-primas, o que contribui para o aumento da eficiência económica. Além disso, os resíduos podem ser reduzidos porque nada tem que ser deitado fora.

- A melhoria contínua também afeta a sustentabilidade, uma vez que é dada atenção constante à forma como os desperdícios podem ser identificados e eliminados.
- Na Gestão Lean, as máquinas são sempre mantidas preventivamente, o que significa que são utilizáveis pela empresa por mais tempo e requerem menos energia.
- No Lean, as pessoas desempenham sempre um papel importante. Através da implementação deste sistema de gestão, as pessoas são respeitadas e tratadas com apreço e estão envolvidas no desenvolvimento da empresa.

## 5S e Sustentabilidade

Vamos lembrar os 5S novamente: Identificar, Colocar em ordem, Limpar, Normalizar e Autodisciplina. Como podem estas atividades contribuir para uma forma mais sustentável de trabalhar?

- Ao identificar e organizar o equipamento de trabalho, irá obter uma visão geral de quais os itens que são realmente necessários e quais já estão disponíveis. Isso leva a menos compras de materiais e, portanto, conserva recursos. Além disso, o trabalho pode ser feito mais rapidamente, o que tem impacto no aspeto económico da sustentabilidade.
- Se o local de trabalho for mantido limpo, a energia pode ser economizada. Por exemplo, se as janelas forem limpas regularmente, pode entrar mais luz do dia na sala e é necessária menos ou nenhuma luz elétrica adicional. Além disso, o bem-estar e a satisfação dos colaboradores aumentam.
- As pessoas têm uma melhor visão geral do local de trabalho. Assim, será mais facilmente identificado se houver uma rotura em algum local, se algo está a ser derramado ou se está a ser desperdiçada energia desnecessariamente.

## 8 Desperdícios e Sustentabilidade

Já aprendeu nesta unidade que o objetivo do Lean Management é minimizar ou eliminar todos os desperdícios possíveis. Isto não só tem um efeito sobre a eficiência dentro de uma empresa, mas também pode influenciar positivamente a sustentabilidade de uma organização. Aqui pode encontrar alguns exemplos:

- **Inventário:** Ao manter os stocks tão pequenos quanto possível, pode ser economizada energia, por exemplo, devido a armazéns menores. Além disso, o risco de os artigos armazenados se decomporem ou deteriorarem é menor.
- **Espera:** Aquecimento, eletricidade, pessoal, etc. também são necessários durante os tempos de espera. Se os tempos de espera forem reduzidos, é possível poupar custos e evitar impactos negativos no ambiente.
- **Defeitos:** Trabalhar com um nível de qualidade mais elevado resulta em menos defeitos e maior vida útil do produto. Isto significa que menos resíduos são produzidos e os recursos são conservados.
- **Sobreprodução:** Produzir apenas o necessário reduz o desperdício, as emissões, o consumo de energia, o tempo, os custos e as exigências do pessoal.
- **Movimento:** Se um local de trabalho estiver organizado de forma a que sejam necessários o menor número possível de movimentos, reduz-se o risco de acidentes e lesões. A

segurança no local de trabalho é assim aumentada. Além disso, a digitalização diminui a necessidade de movimentação de funcionários ou clientes que podem economizar emissões.

- **Transporte:** As atividades de transporte aumentam o número de emissões e o risco dos produtos se estragarem. Além disso, são necessárias embalagens e energia adicionais para o transporte. A fim de proteger o ambiente, devem ser efetuados o menor número possível de transportes.
- **Processamento extra:** Se apenas for feito tanto trabalho quanto realmente é necessário, o uso de recursos, resíduos, consumo de energia e emissões podem, por sua vez, ser reduzidos.
- **Talento não utilizado:** Eliminar o oitavo tipo de desperdício, que se relaciona com as **competências da equipa**, também contribui para a sustentabilidade: Aqui o foco está no aspeto social da sustentabilidade. Ao confiar nas competências e criatividade dos colaboradores e ao incluir as suas opiniões nos processos de melhoria, o sentimento de igualdade aumenta.

Por vezes, a sustentabilidade já é vista como um novo princípio Lean. Para que as empresas continuem a ser bem-sucedidas a longo prazo, devem desenvolver as suas atividades de forma sustentável. No entanto, deve notar-se que uma empresa não deve concentrar-se apenas numa área, como a produção, mas sim **ter em conta todos os processos ao longo da cadeia de valor e o design sustentável**. Pode encontrar aqui alguns exemplos de empresas que já operam Gestão Lean e Verde de sucesso e até receberam prémios por isso:

- Siemens: <https://www.youtube.com/watch?v=vfWLR-RQ7zs>
- Porsche Leipzig: <https://www.youtube.com/watch?v=ISiqVNPm71M>
- Welbilt: <https://www.youtube.com/watch?v=17pRfpjQKBc>
- Bosch Blaichach: <https://www.youtube.com/watch?v=aOEal-fgcZM>
- Elobau: <https://www.youtube.com/watch?v=iRGdMZUkK-I>
- Hammerer Aluminium Industries: <https://www.youtube.com/watch?v=AgI-y5vT3bY>

#### Importante

Mesmo que o Lean Management contribua para o desenvolvimento sustentável em certos aspetos, deve-se enfatizar que nem todos os elementos deste sistema de gestão estão voltados para ele:

- No Lean, os clientes e suas necessidades estão sempre em primeiro lugar, acima da sustentabilidade.
- Os desperdícios não são vistos como aqueles aspetos que prejudicam o meio ambiente, mas sim como aquelas atividades que não agregam valor para o cliente.
- A sustentabilidade ambiental e social está frequentemente associada a custos mais elevados, enquanto o Lean foi concebido para reduzir custos.

Mas mesmo que alguns aspetos sejam contraditórios, **uma Gestão Lean eficiente de uma empresa pode contribuir muito fortemente para o desenvolvimento sustentável**.

### Digressão

Se queres saber mais detalhes sobre a Gestão Lean, podes consultar o sítio Web do projeto Erasmus+ «Lean for work and Lean for life»: <http://www.leanforworkandleanforlife.eu/>

### Prática

Nesta fase os seus alunos já têm muitas informações importantes sobre o Lean e, portanto, pode aplicar as rondas 2 e 3 do "Jogo das Canetas" (A11).

Pode encontrar as instruções, bem como documentos de apoio desta atividade A11 "Jogo das Canetas" aqui: <https://www.train2sustain.eu/instructors/>



## 6 Resumo

### Conhecimento seguro

A gestão Lean é um sistema de gestão cujas origens remontam ao Sistema Toyota de Produção e que se concentra em tornar todos os processos dentro de uma empresa o mais eficientes possível. A abordagem Lean visa garantir que os produtos/serviços sejam produzidos da forma mais rápida e económica possível e com a maior qualidade possível. O foco está nos clientes - todos os processos que não aumentam o valor para os clientes são vistos como desperdício e eliminados da melhor forma possível. A gestão Lean pode ser aplicada numa ampla gama de indústrias e setores de negócios.

Basicamente, o Lean Management funciona de acordo com cinco princípios: Um dos aspetos mais importantes é descobrir quais produtos e atividades têm valor para os clientes e quais não têm. Depois, é importante fazer chegar este valor aos clientes ao longo de toda a cadeia de valor e minimizar o desperdício no processo. Ao fazê-lo, deve prestar-se atenção a um fluxo contínuo e produzir apenas o que é realmente necessário. Além disso, a melhoria contínua e a busca pela perfeição são características desta abordagem.

A Gestão Lean é realizada integrando o método 5S na cultura da empresa. Para trabalhar da forma mais eficiente possível, é necessário remover todos os itens desnecessários de uma área de trabalho (**identificar**), organizar o resto da maneira que fizer mais sentido (**colocar em ordem**) e limpar o local de trabalho (**limpar**). Estas atividades devem ser normalizadas para todas as áreas de trabalho, a fim de simplificar o trabalho dos funcionários (**normalizar**). Neste contexto, a motivação e o empenho da força de trabalho (**autodisciplina**) é também um aspeto importante. Se estes 5S forem implementados, a eficiência, bem como a qualidade dos produtos aumentam e o pessoal fica mais satisfeito. Além disso, o tempo de trabalho pode ser poupado e a segurança aumentada. Para que este método seja bem-sucedido, no entanto, o nível de gestão deve claramente apoiá-lo e comunicar medidas transparentes à força de trabalho, bem como cumprir os pré-requisitos para isso.

A Gestão Lean é caracterizada por **eliminar o desperdício tanto quanto possível**. Estes tipos de desperdícios incluem elevados níveis de inventário, longos tempos de espera, defeitos, muitos movimentos ou transportes, sobreprodução, processamento extra e não envolver as competências dos trabalhadores. Se todos esses pontos forem identificados e eliminados, isso terá um efeito positivo na eficiência de uma empresa.

No entanto, o Lean não só melhora os processos numa organização, mas também tem impacto no aspeto da sustentabilidade. **Muitas atividades realizadas no âmbito do Lean Management ajudam a proteger o meio ambiente, aumentar a rentabilidade e aumentar a satisfação dos colaboradores.**

## 7 Recursos

Introdução:

<https://lean-managementmethode.de/lean-management-methode/>

Princípios Lean

<https://ifm-business.de/aktuelles/business-news/was-ist-lean-management-definition-methoden.html>

<https://www.leanoffice.tv/lean-office/was-ist-lean/ursprung-toyota-produktionssystem/>

<https://kanbanize.com/lean-management/what-is-lean-management>

<https://www.iph-hannover.de/de/information/lean-production/methoden-lean-management/#:~:text=Anwendungsfelder%20der%20Lean%20Management%20Methoden,-Lean%20Management%20Methoden&text=Unternehmensbereiche%20zur%20Verwendung%20der%20Lean,der%20sauberen%20und%20geordneten%20Arbeitspl%C3%A4tze.>

5S

[https://www.bxb-management.de/5s-methode/#:~:text=5s%20Methode%20ist%20urspr%C3%BCnglich%20entstanden,in%20der%20V\\_erwaltung%20erfolgreich%20genutzt.](https://www.bxb-management.de/5s-methode/#:~:text=5s%20Methode%20ist%20urspr%C3%BCnglich%20entstanden,in%20der%20V_erwaltung%20erfolgreich%20genutzt.)

[https://lean-managementmethode.de/lean\\_methoden\\_werkzeuge/5s\\_methode/](https://lean-managementmethode.de/lean_methoden_werkzeuge/5s_methode/)

[https://refa.de/service/refa-lexikon/5s-methode/#:~:text=Die%205S%2DMethode%20ist%20eine,\(7%20Verschwendungsarten\)%20zu%20minimieren.](https://refa.de/service/refa-lexikon/5s-methode/#:~:text=Die%205S%2DMethode%20ist%20eine,(7%20Verschwendungsarten)%20zu%20minimieren.)

[https://www.epa.gov/sustainability/lean-pensamento-e-métodos-5s#:~:text=The%205S%20pillars%2C%20Sort%20\(Seiri,sustaining%20a%20productive%20work%20environment.](https://www.epa.gov/sustainability/lean-pensamento-e-métodos-5s#:~:text=The%205S%20pillars%2C%20Sort%20(Seiri,sustaining%20a%20productive%20work%20environment.)

8 resíduos

<https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

<https://refa.de/service/refa-lexikon/7-verschwendungsarten>

<https://kanbanize.com/lean-management/value-waste/7-wastes-of-lean>

Lean e Sustentabilidade

Järvenpää, Eeva/Lanz, Minna (2019): Lean Manufacturing e Desenvolvimento Sustentável, DOI: 10.1007/978-3-319-71062-4\_7-1

Fliedner, Gene (2008): Sustentabilidade: um novo princípio lean, URL:

[https://www.researchgate.net/publication/229040858\\_Sustainability\\_A\\_new\\_lean\\_principle](https://www.researchgate.net/publication/229040858_Sustainability_A_new_lean_principle)

<https://media.zweikern.com/de/index/lean-green-nachhaltiges-lean-management>

<https://www.epa.gov/sustainability/lean-environment-toolkit-chapter-2>