

USO DO *LEAN MANUFACTURING* EM LABORATÓRIOS DE ENSINO PARA REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS E MELHORIAS NA PRODUTIVIDADE

Márcio Weidron Benchimol Medeiros ¹

Endereço ORCID: 0009-0001-8885-040X

Marcelo de Albuquerque de Oliveira ²

Endereço ORCID: 0000-0003-2496-646X

RESUMO

É intenso o ambiente de concorrência entre as empresas, fato que as obriga a promoção contínua de mudanças. Essa também é a realidade vivenciada pelas Instituições de Ensino Superior. As universidades vêm passando por uma significativa mudança em relação à condução das suas atividades com a redução do seu orçamento devido a atual situação do país, que compromete o pagamento de serviços terceirizados tanto como compras de materiais e manutenção de equipamentos. Diante disso o trabalho propõe a metodologia de redução de custos utilizando-se das ferramentas que a filosofia *Lean* proporciona e trazer os benefícios dessa metodologia para as atividades desenvolvidas nos setores laboratoriais. Desta maneira, como objetivo geral desse estudo iremos utilizar o conceito enxuto da filosofia *Lean* para se saber como otimizar o processo de economia de matérias e visar o aumento de produtividade nos laboratórios de Ensino. Para realização do presente estudo, desenvolveu-se, necessariamente, uma revisão bibliográfica. Como conclusão foi possível identificar que o instrumento *Lean Manufacturing*, torna possível um considerável ganho exaltando seus benefícios e estimulando a assimilação de seus conceitos, mostrando resultados positivos.

Palavras-chave:

Lean Manufacturing; melhorias; laboratório de ensino; organização; ferramentas Lean.

Submetido em: 12/09/2023 – Aprovado em: 13/10/2023 – Publicado em: 16/10/2023

¹ Mestrando do Curso de Engenharia de Produção. Graduado em Tecnologia da informação e Gestão Ambiental pela UNIP. Universidade Federal do Amazonas, Amazonas. E-mail: marcioweidron1@gmail.com

² Professor Orientador. Pós-doutor em Ciências Empresariais pela Universidade Fernando Pessoa (Portugal). Ph.D. em Engenharia Industrial e Sistemas pela Universidade de Minho (Portugal) e Mestre em Engenharia de Produção. E-mail: marcelooliveira@ufam.edu.br.



USE OF LEAN MANUFACTURING IN TEACHING LABORATORIES TO REDUCE WASTE AND IMPROVE PRODUCTIVITY

ABSTRACT

The competition environment between companies is intense, a fact that obliges them to continuously promote changes. This is also the reality experienced by Higher Education Institutions. Universities have been undergoing a significant change in relation to the conduct of their activities with the reduction of their budget due to the current situation in the country, which compromises the payment of outsourced services such as purchases of materials and maintenance of equipment. In view of this, the work proposes a cost reduction methodology using the tools that the Lean philosophy provides and bringing the benefits of this methodology to the activities developed in the laboratory sectors. In this way, as a general objective of this study, we will use the lean concept of the Lean philosophy to know how to optimize the process of material economy and aim at increasing productivity in Teaching laboratories. In order to carry out the present study, a bibliographic review was necessarily developed. As a conclusion, it was possible to identify that the Lean Manufacturing instrument makes possible a considerable gain, exalting its benefits and stimulating the assimilation of its concepts, showing positive results.

Keywords:

Lean Manufacturing; improvements; teaching laboratory; organization; Lean tools.

1 INTRODUÇÃO

O *Lean* pode ser entendido como uma doutrina ou ideologia de gestão, desenvolvida pela indústria automotiva e que, no entanto, vem sendo utilizada em inúmeros segmentos industriais e de serviços. É fundamentalmente baseado no corte ou supressão de toda e qualquer origem de perdas, bem como no reconhecimento de perspectivas de aprimoramento dos procedimentos. A aplicação do *Lean* guarda relação direta com o emprego de medidas cujo propósito é a melhoria, por meio do uso de técnicas e de instrumentos específicos.

No decorrer dos últimos vinte anos o *Lean Manufacturing* obteve notoriedade no tocante ao alcance da melhoria de *performance*, facultando um maior padrão de qualidade a custo menor. Nessa perspectiva chama-se a atenção para importância do *Lean Manufacturing* nas instituições de nível superior, como é o caso das universidades, sendo identificada a conveniência ou benefício do emprego de medidas austeras naquele tipo de instituição, com o propósito de aperfeiçoar os seus métodos gerenciais de rotina e funcionais.

Nesse sentido o modelo de filosofia japonesa *Lean Manufacturing* ou produção enxuta pode ser utilizada como uma aliada nas organizações em seus custos com suas atividades em balanço com controle orçamentário feito por entidades governamentais nas reduções de despesas, já que as ferramentas *Lean* pode ser aplicada em diversas áreas do setor público.

Alves (2014) descreve *Lean Manufacturing* como sendo um conceito cujo propósito é não produzir valor adicional suprimindo, o quanto possível, os desperdícios no decorrer do processo, ao mesmo tempo em que aumenta seu lucro.

O crescente aumento da concorrência entre as diversas organizações, tendo em vista a carência de análise e estudos das ações logísticas e de melhoria, entendendo os problemas e limitações que geram prejuízos e desperdícios na cadeia de valor são pontos principais para o uso de ferramentas que trazem benefícios de processos no ambiente de gestão. É basilar diminuir os custos das organizações, conduzindo-as para alcançar melhores performances, através da minimização das tarefas que não agregam valor nas ações empresariais.

As universidades vêm passando por uma significativa mudança em relação à condução das suas atividades com a redução do seu orçamento devido a atual situação do país, que compromete o pagamento de serviços terceirizados tanto como compras de materiais e manutenção de equipamentos.

A partir desse de contexto, a filosofia *Lean* tem um ganho de força e se mostra como um assunto predominante nas instituições públicas, devido a eficácia da sua utilização, por meio de técnicas e ferramentas, que permite otimizar as atividades e reduzir custos por meio do controle dos desperdícios (PRIOLO, 2016).

A aplicação da filosofia *Lean* tem seu embasamento em ferramentas e metodologias que comportam a sua prática e manutenção. O objetivo destas ferramentas é permitir a melhoria contínua dos processos da organização, e conseqüentemente um aumento da qualidade dos serviços prestados pela mesma.

Com relação à área de conhecimento, o estudo está limitado a aplicação do *Lean* no

processo produtivo dos Laboratórios de Ensino de como promover melhorias relacionadas aos princípios do *Lean Manufacturing* obteve.

Diante disso o trabalho propõe a metodologia de redução de custos utilizando-se das ferramentas que a filosofia *Lean* proporciona e trazer os benéficos dessa metodologia para as atividades desenvolvidas nos setores laboratoriais.

Desta maneira, como objetivo geral desse estudo iremos utilizar o conceito enxuto da filosofia *Lean* para otimizar o processo de economia de matérias e visar o aumento de produtividade nos laboratórios de ensino.

A pesquisa foi desenvolvida a partir da realização de uma revisão bibliográfica, cuja abordagem é qualitativa e de natureza exploratória.

A proposta desse artigo foi construída sob o olhar e a vivência profissional em laboratórios de ensino. Ou seja, a construção da proposta foi com base em uma estrutural funcional, além de evidências obtidas na literatura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.2 *Lean Manufacturing*

Segundo Ohno (2021) a Toyota desenvolveu um sistema próprio de produção, logo após o término da Segunda Guerra Mundial. Tendo visitado as instalações das indústrias automobilísticas norte-americanas, Eiji Toyota voltou para o Japão com a disposição de desenvolver um projeto próprio de estrutura industrial, encarregando Taiichi Ohno dessa tarefa, envolvendo o aprimoramento do processo de produção da Toyota, a fim de que alcançasse capacidade competitiva, em termos de produtividade, em padrões equivalentes aos da Ford. Taiichi Ohno coloca em funcionamento o referido sistema, com o propósito de ampliar a produtividade, diminuir o *lead time* (ciclo de produção) e o desperdício com o emprego de técnicas gerenciais e instrumentos como o *kaizen*, trabalho normatizado, *kanban* (sinalização ou cartão) e *just in time* (sistema que busca a precisão da cadeia de produção) (OHNO, 2001).

Assim, conforme Ikeziri (*et al.*, 2020), o *Lean Manufacturing* concebido pela Toyota japonesa, assumiu papel preponderante na *performance* que fez da empresa um modelo mundial em termos de eficiência, sobretudo, no ramo automotivo. Toda organização que adota o conceito *Lean* tem por propósito a ampliação de sua capacidade competitiva. A partir dessa concepção Kepler Weber instituiu sua “jornada *Lean*” no processo de fabricação de máquinas de limpeza, a partir de junho de 2015, momento a partir do qual passou a criar projetos inéditos, espalhando tal pensamento ou ideologia para todos os setores da empresa (IKEZIRI *et al.*, 2020).

Para Le Mahieu, Nordstrum e Greco (2017) *Lean* era um processo de aprimoramento da qualidade traçado para desenvolver e oferecer o maior valor, a partir da ótica do cliente, a partir de um menor dispêndio de recursos, com a colaboração das pessoas para obter respostas para sanar dificuldades ou superar os problemas.

Ndaita, Gachie e Kiveu (2015) traduzem o *Lean* como sendo um instrumento capaz de

oferecer uma nova forma de analisar a forma através da qual se torna possível ordenar as ações a fim de disponibilizar mais proveitos para coletividade e prestigiar as pessoas, simultaneamente ao corte dos desperdícios.

Na perspectiva de desenvolver produtos de boa qualidade na hora certa, reduzindo custos e cortando constituintes desnecessários, a Toyota produziu o conceito ou noção dos 7 desperdícios. São eles: Processamento excessivo, estoque, superprodução, espera, movimento, transporte e defeito/retrabalho (OHNO, 2001; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O *Lean* é constituído de um nível estratégico, destinado a estabelecer a compreensão do valor, baseado em seus próprios preceitos, além de um nível operacional que, fundamentalmente, propõe a erradicação das perdas, por meio de atividades e instrumentos associados a questão da qualidade, ao potencial de resposta e de produção, a variabilidade da procura, a disposição de recursos e o gerenciamento da produção (HINES; HOLWEG; RICH, 2004).

O emprego dos instrumentos e processos *Lean* de maneira ordenada tende a ser elementar para identificar, analisar e extinguir causas de ineficiência de uma forma característica. As mesmas devem ser eleitas com base nas carências da organização e nem todas as ferramentas devem ser empregadas em todas as organizações que instituem o *Lean* (LANGSTRAND; DROTZ, 2016).

Para Zhou (2016) é importante que se utilize as ferramentas e as estratégias *Lean* integradamente e não separadamente. Os inúmeros procedimentos e ferramentas se destinam a aprimorar o desempenho operacional das organizações que adotam o *Lean* em toda as dimensões de sua cadeia de valor.

Entre as inúmeras ações e instrumentos disponíveis realiza-se uma seleção das mais citadas nos estudos sobre o *Lean*. Dessa forma são admitidos cinco métodos ou práticas fundamentais na abordagem *Lean Management*: o *Just-in-Time* (JIT), a manutenção produtiva total (*Total Productive Maintenance* - TPM), a automatização, o mapeamento do fluxo de valor (*Value Stream Mapping* - VSM) e o Kaizen ou o aprimoramento constante (*Continuous Improvement* - CI).

Belekoukias, Garza-Reyes e Kumar (2014) defendem a ideia de que o método dispõe de mais ferramentas é o Kaizen, com o TPM e JIT na sequência. Apesar disso é possível identificar que existem ferramentas que são constituintes de diversos métodos como o mapa de fluxo de valor, o Kanban e o 5S.

As técnicas e ferramentas são cruciais para oferecer suporte e implementar o aprimoramento da qualidade dos processos. Determinadas ferramentas e práticas *Lean* foram adequadas na esfera dos serviços da educação.

O *Lean* contribui para uma organização mais eficiente, permite melhorar a qualidade, aumentar a satisfação do cliente e gerar lucros maiores, independentemente do sector ou da indústria. Este autor fundamenta a sua ideia afirmando que o *Lean* gera melhorias radicais em termos de qualidade, de custo, de lead time, na segurança e motivação dos funcionários (LIKER, 2004).

Os benefícios oferecidos pelo *Lean* envolvem o aprimoramento dos processos e o incentivo a participação dos colaboradores e dos órgãos de gestão, começando pela etapa de identificação de pontos de ineficácia, até a etapa da execução e da transformação. O *Lean* é de manuseio ou uso descomplicado, além de participativo ou conversacional. Demais vantagens passam pela utilidade das competências dos colaboradores (HOLDEN, 2011).

No entendimento de Zhou (2016) os maiores entraves a utilização do *Lean* não dizem respeito as ferramentas ou tecnologias, mas sim a desconexão e falta de colaboração entre a liderança e os colaboradores.

2.3 Ferramenta Lean usada no contexto

As ferramentas *Lean* vêm assumindo posição bem definida como instrumento capaz de conferir vantagens para empresas e organizações, interessadas em ampliar seus resultados. Desenvolvidos no âmbito do *Lean Manufacturing*, tais instrumentos atuam para a efetiva sistematização da produção, além do aprimoramento das ações para minorar ou extinguir desperdícios e, por conseguinte, aperfeiçoar a produtividade.

2.3.1 Programa 5S

O enfrentamento ao desperdício é figura central da prática de um pensamento ou ideologia de qualidade total. Objetivando detectar as distintas origens de desperdício, mensurar as suas repercussões e extinguir suas causas, o *Lean Management* tem se constituído em instrumento de grande confiabilidade para inúmeras corporações e entidades, dos mais distintos diferentes esferas. O 5S é um dos instrumentos vinculados ao *Lean Management*.

O Programa 5S busca identificar as necessidades das empresas para que sejam capazes de obter bons resultados, levando os colaboradores a cooperarem para a melhoria do ambiente, aspecto que, inquestionavelmente, influi na qualidade do serviço ao permitir o aumento da produtividade. O Esse programa foi durante um momento no qual as corporações japonesas viviam em meio a um ambiente de grande desordem ou anarquia e, a partir de sua adoção, o país passou a ocupar posição predominante nos negócios internacionais, desde o início da década de 1970 (MOURA; SILVEIRA; BOCCALETTI, 2013).

O efetivo ganho obtido com a adoção do 5S materializa-se através do aumento da produtividade, resultante da redução do tempo de estudos, buscas e consultas, além da simplificação dos procedimentos para obtenção de dados e materiais de que se precisa. Mais que isso, execução ininterrupta do programa permite que sejam alcançados maiores padrões de qualidade de vida para os colaboradores, com aproveitamento mais adequado de espaço (ALFERI; FERNANDES; FERREIRA, 2021).

Benefícios adicionais obtidos com a adoção do 5S consistem na melhor qualidade dos produtos e serviços ofertados, ampliação dos níveis de segurança, redução de custos, ampliação dos padrões de eficácia e eficiência nos processos, disciplina, maior comprometimento e sentido de responsabilidade e trabalho coletivo (KABIESZ; BARTNICKA,

2019; ALFERI; FERNANDES; FERREIRA, 2021).

É possível apontar algumas razões para verificação da ocorrência de fracassos na implementação do 5S que podem ser vinculados, sobretudo, ao fato de que determinado número de empresas não adotou, de forma integral, o programa em questão, com sendo um novo pensamento ambiental. Algumas pessoas, equivocadamente, interpretaram o 5S como sendo um planejamento destinado ao estabelecimento da ordem e limpeza, ignorando que sua verdadeira vocação diz respeito a implementação de um efetivo processo educacional, fortemente lastreado pelo fomento a mudança comportamental (OLIVEIRA, 2012).

2.3.2 Os 5 sentidos (5S)

O 5S conquistou status de estilo de vida, superando a tradicional designação de mero instrumento ou ferramenta, dotado de atributos ou especificidades de caráter universal, com certificação a partir de seu emprego em diversos países carecendo, somente, dos necessários ajustes as características de cada lugar.

A metodologia 5S estrutura áreas de trabalho, o que significa dizer que ela diz respeito a uma sistemática apta a fornecer o devido suporte para a aniquilação de um volume expressivo de perdas, mantendo o posicionamento de todos os itens essenciais, tornando ágil e descomplicada toda a operação, sendo a resultante de cinco palavras japonesas: *Seiri*; *Seiton*; *Seiso*; *Seiketsu*; e *Shitsuke*, cuja tradução será apresentada na sequência:

1. *Seire* – Senso de utilização (1º S):

Significa a ação de desassociar ou desprender sem provocar perdas, dispêndios ou prejuízos. É posto em prática separando e especificando tudo o que é útil e o que é prescindível no local de trabalho, encaminhando para local apropriado para as coisas desnecessárias e selecionando os itens indispensáveis, segundo o seu grau de serventia e funcionalidade, de forma a permitir a melhor organização do local, a partir de um considerável ganho de novas áreas a serem ocupadas. Tal procedimento economiza tempo e reduz o mau aproveitamento de recursos de todos os tipos ou natureza (SILVA, 2005).

Segundo Silva (1996) existe uma grande semelhança entre a definição de utilização e o comportamento rotineiro de determinados países desenvolvidos como o Japão e Alemanha. A inteligência humana é aproveitada ao máximo para ser empregada em recursos materiais disponíveis, demandando boa saúde mental e autocontrole.

2. *Seiton* – Senso de organização (2º S):

O senso seguinte é a organização que pode ser compreendida como a forma através da qual são estruturados os materiais e informação essenciais, com clareza e ordenação para um acesso ágil (KABIESZ; BARTNICKA, 2019).

A manutenção dos materiais utilizados, de forma organizada, por cada um dos setores por onde os mesmos circulará, descomplica o seu uso, diminuindo, acentuadamente, o tempo empregado em sua procura. No Japão a organização e a utilização são conceitos tão próximos que chegam a ser confundidos, muitas vezes (SILVA, 1996).

O senso de organização deve ser visto como um suplemento do senso anterior,

definida como um meio descomplicado de tornar o trabalho mais fácil e operativo, evitando inquietações e ansiedade na busca de qualquer coisa que é essencial.

3. *Seiso* – Senso de limpeza (3º S):

A manutenção do sentido de limpeza leva, inevitavelmente, a busca pela manutenção de um espaço ou recinto limpo, acabando com a sujeira ou materiais incomuns que estejam desconformes. Importante salientar que a maior valia desse senso diz respeito, acima de tudo, com o ato de preservar ou manter limpo. É fundamental descobrir onde a sujeira é originada para tornar possível estabelecer pontos que impeçam a ocorrência das causas (Lapa; Barros Filho; Alves, 1998).

Certos acontecimentos precisam ser avaliados de tal forma que a extinção total da origem da sujeira seja passível de conciliação com os recursos à disposição. Dessa forma, algumas limpezas requerem transformações em relação a processos ou investimentos. A forma mais adequada de assegurar que esse senso está sendo posto em prática é por meio de fotografias (LAPA; BARROS FILHO, ALVES, 1998).

As circunstâncias em que o trabalho é realizado intervêm na produtividade dos funcionários, de forma direta. Dessa forma é possível observar o quanto é importante conservar um ambiente limpo, no decorrer das atividades, objetivando a garantia de um local de trabalho limpo e nas mais adequadas condições de operacionalidade (KABIESZ; BARTNICKA, 2019).

Assim é preciso que seja definido um modelo adequado de limpeza, que facilite a detecção de defeitos ou imperfeições. Apesar disso, não sujar deveria ser a prioridade, levando-se em conta o estabelecimento de uma cultura de preservação das boas condições do ambiente de trabalho, quer dizer, realizar frequentemente a limpeza do equipamento e do espaço de trabalho, para que possam ser melhor identificadas incorreções. Um ambiente de trabalho sujo e anárquico favorece a desarrumação, indisciplina, inaptidão e a uma produção sujeita a imprecisões e a contingências de trabalho (MARIAN; MOICA; AL-AKEL, 2018).

4. *Seiketsu* – Senso de padronização (4º S):

O senso *seiketsu* é o resultado dos três sentidos anteriores, uma vez que este senso se refere à padronização de tudo que já foi feito até esta fase do programa de maneira, devidamente estruturada, quer dizer, é dar continuidade ao descarte, a organização e executar o padrão de limpeza, ininterruptamente, para evitar que as fases já atingidas não recuem.

O momento em questão é crucial, uma vez que não é suficiente o gesto de se dar início a implementação. É preciso desenvolver padrões, no programa, de modo que o mesmo seja seguido, ou seja, depois do êxito na implementação, necessário se faz a manutenção dos 3S anteriores. Com esse fim é fundamental que se estabeleça a padronização dos processos, obedecendo a normas de trabalho e procedimentos, além de que sejam definidos os responsáveis pelo prosseguimento das ações das etapas anteriores. Os instrumentos normativos precisam ser, claramente, compreensíveis e de fácil compreensão para facilitar o entendimento e a comunicação, viabilizando sua compreensão para que todos os envolvidos consigam cumpri-las (KABIESZ; BARTNICKA, 2019).

A favorece um melhor entendimento sobre as regras, torna mais fluidas as relações

interpessoais e, por conseguinte, o trabalho em equipe, melhorando também as imagens interna e externa da organização.

5. *Shitsuke* – Senso de autodisciplina (5º S):

As regras ou diretrizes, anteriormente, definidas devem ser respeitadas e é de fundamental importância que haja um bom nível de entendimento entre os colaboradores que, necessariamente, precisam defender as realizações da organização (MARIAN; MOICA; AL-AKEL, 2018).

Silva (1996) defendia a ideia de que, caso fosse possível inserir nas pessoas, somente, o senso da autodisciplina, seria dispensável a menção aos outros sentidos, uma vez que a pessoa que tem esse atributo ou particularidade torna sempre a medida para fazer aquilo que tem que ser feito.

Deter senso de autodisciplina é, efetivamente, exercitar a força mental, moral e física para tornar possível a consolidação do hábito de obedecer a preceitos normativos, atitudes e atender instruções escritas ou informais. Não se faz, aqui, referência a uma obediência desmedida ou impensada, sem que se analise as consequências de seus atos. O respeito a si próprio e ao próximo é fundamental, assegurando uma disciplina inteligente para que as atividades sejam desenvolvidas com naturalidade (LAPA; BARROS FILHO; ALVES, 1998).

Assim torna-se preciso assegurar que a ação de melhoria contínua e também as regras implementadas estejam sendo cumpridos, passando a ser proveitoso desenvolver um rito de melhoria permanente, o que é viável ou exequível com disciplina que existe, somente, se cada um dos funcionários vier a cumprir as suas atribuições para a melhoria da *performance* e saúde pessoal e do espaço de trabalho (KABIESZ; BARTNICKA, 2019).

2.3.3 *Kaizen*

O bom-senso e a extinção dos desperdícios são os fundamentos básicos da filosofia da *Kaizen*, com emprego de soluções de baixo custo, a partir do ânimo, encorajamento e capacidade inventiva dos colaboradores para aperfeiçoar suas ações, mirando na melhoria constante (CASA NOVA *et al.*, 2019).

Nascido no Japão o método *Kaizen* diz respeito ao aprimoramento ininterrupto no trabalho, mas também na vida pessoal e familiar. É descomplicado e de aplicação acessível por parte dos gestores de uma organização, assim como para suas demais instâncias e todos os níveis hierárquicos podem participar e colaborar na melhoria de métodos de produção, procurando assegurar o alcance dos objetivos anteriormente definidos, em busca de melhorias a cada novo ciclo (FONSECA *et al.*, 2016).

Palácios (2018, p. 54) defendia o pensamento de que essa lógica ou sistemática “promove melhoria contínua em todos os níveis do processo, melhorando a qualidade de seus produtos e serviços da organização”

A ferramenta *Kaizen* é, acima de tudo, um parceiro no aprimoramento continuado. O seu emprego colabora com os gestores no aperfeiçoamento dos processos de produção atingindo, dessa forma, os objetivos que a empresa busca.

Contudo, é de grande importância salientar que a referida metodologia não deve ser aplicada apenas aos gestores, uma vez que sua eficiência reside na organização de todos os padrões de produção, potencialmente capazes de colaborar com seus projetos. Salienta-se, por oportuno, que o seu valor está no trabalho da conscientização de todos, deixando claro que é preciso estar sempre em busca do aperfeiçoamento, para atingir os propósitos da empresa e assegurar a satisfação do cliente com produtos ou serviços de qualidade.

Além de uma sistemática o Kaizen é uma doutrina e uma expressão bastante empregada no meio empresarial, gerando grandes resultados após a Segunda Guerra Mundial, no Japão, sob inspiração dos meios metodológicos difundidos por conselheiros dos Estados Unidos, agora no Japão, em razão de sua participação no plano Marshall (IMAI, 2012).

A implementação do método Kaizen na empresa é preciso que sejam desenvolvidos finalidades e propósitos a serem empregados por grupos que sigam as orientações da atividade. Tais objetivos devem ser compreensíveis e otimizados. Os propósitos têm que ser capazes de oportunizar provocações, capazes de instigar o grupo na procura do aprimoramento permanente (FONSECA *et al.*, 2016).

É visível que a metodologia Kaizen colabora com as empresas de formas diversas. Apesar disso está sempre voltada para o objetivo principal ampliar a produtividade, reduzir o tempo gasto na produção e o estoque no processo, criar movimentações uniformes da produção, aperfeiçoamento da segurança e da qualidade com uniformização dos procedimentos (MORAES, 2020).

Para Palácios (2018, p. 54), ela “promove melhoria contínua em todos os níveis do processo, melhorando a qualidade de seus produtos e serviços da organização”. A melhoria contínua funciona, também, para abranger todos os colaboradores de um negócio, para que todos, em comunhão, procurem aperfeiçoar os produtos e métodos que responderão com a qualidade final do produto e a satisfação do cliente.

A equipe Kaizen foi estruturada com a perspectiva de produzir resultados em um curto espaço de tempo, de forma dinâmica, em toda a empresa. Todos os componentes da equipe são escolhidos, com cautela, a partir do seu potencial para realizar melhorias dimensionáveis ou não.

Segundo Fonseca *et al.* (2016), Kaizen é denominada de “Filosofia de Administração Mais Poderosa”, visto que fornece ferramentas que dizem respeito a todos os membros da empresa em prol da melhoria do negócio. Kaizen pode ser entendida como Kai = melhoria / Zen = contínuo, com o entendimento de que se deve fazer melhor, mas também procurar atingir resultados determinados levando a benefícios tais como: término dos desperdícios, de tempo, recursos financeiros, recursos materiais e de empenho; aprimorar a qualidade dos produtos, dos serviços, dos laços ou conexões, da atitude pessoal e da evolução dos colaboradores, com menores custos de projeto, de fabricação, de estoque e de fornecimento ou envio; converter o atendimento ao cliente em um procedimento espontâneo e sem fim.

As experiências Kaizen servem de aprendizado para as pessoas em relação as definições de trabalho em equipe, a obediência aos prazos, o relacionamento com outras pessoas de personalidades distintas e a procura de todos pela perfeição, além de ampliar a

criatividade dos colaboradores. As relações profissionais e pessoais que se desenvolvem durante as atividades de melhoria, são mantidas mesmo depois dessas atividades. Exemplos como esses são referências dos benefícios disponibilizados pelas organizações, empenhadas em desenvolver culturas, concentradas no aprimoramento permanente (RAMOS, 2018).

As equipes responsáveis pela realização de melhorias nos principais dados quantitativos que medem o sucesso da execução das atividades das empresas, além de beneficiá-las, sob a perspectiva do desempenho, também colaboram para o estabelecimento dos relacionamentos, cliente a cliente, e também em relação ao custo, ao tempo, assim como a qualidade (RAMOS, 2018).

3 CONCLUSÃO

Inúmeros são os obstáculos a serem enfrentados pelo setor da educação, entre eles a redução de financiamento e a potencial utilização da tática de logicidade ou coerência, clareza e produtividade. O setor da educação tem enfrentado vários desafios, como a redução de financiamento e a tendência estratégica da racionalidade, transparência e eficiência. Portanto o Lean se coloca como uma alternativa atraente para difusão de atividades voltadas para o aperfeiçoamento.

O método *Lean*, juntamente com seus instrumentos de função disponibilizados nas entidades de ensino superior, têm potencial para serem empregadas com sucesso, deixando claro que técnicas eficazes para despertar a confiabilidade dos procedimentos internos administrativos e as informações relacionadas a prestação de serviços tais como as que a instituição apresenta.

Falar em qualidade do serviço prestado diz respeito ao ato de executar, de forma adequada, todas as ações e medidas a serem tomadas, consumindo recursos e tempo apropriados. Isso significa dizer que se deve ser capaz de lançar mão, da melhor forma possível, dos meios aos seus serviços. Na esfera da prestação do serviço público, a qualidade deve ser direcionada para a realização do melhor atendimento, possível, a população. Serviços de qualidade A satisfação dos cidadãos é, inequivocamente, reflexo da qualidade dos serviços que lhes são prestados e, dessa forma, o objetivo da área pública é a ampliação da qualidade de vida da coletividade para qual presta serviços, com o propósito redução de custos da organização.

O antagonismo entre as empresas tem despertado seu interesse crescente por instrumentos dedicados a reduzir, drasticamente, os trâmites dos processos e, por consequência, do tempo de resposta a ser dada aos clientes. Dessa forma fica mais do que clara a imprescindibilidade da qualidade a ser aplicada nos processos, conectado as ferramentas organizadamente e dando origem a ampliação dos resultados relacionados a produtividade, a qualidade e aos aspectos financeiros, também.

Uma vez iniciado o contato com a cultura *Lean* posta em prática na universidade, seus conceitos podem ser compartilhados com relativa facilidade com todos os seus departamentos e, entre eles todos os outros *campi* que também compartilham da mesma experiência quanto

a prestação de serviços administrativos, relacionados aos seus protocolos institucionais. Tais aspectos revelam a existência de possíveis respostas para resolução do problema do desperdício relacionados a suas atividades rotineiras.

Como conclusão foi possível compreender que o *Lean Manufacturing* tem emprego no Laboratório de Ensino com direcionamento para projetos de continuidade, relacionados ao planejamento da instituição. Na perspectiva de que as expectativas criadas a partir da utilização do *Lean* ofereçam os resultados esperados, deve-se ter em mente que o tempo é elemento crucial para a absorção de conhecimentos, com a crescente ampliação da participação dos colaboradores, juntamente com a manutenção dos programas e métodos aplicados, colaborando para o encorajamento e estímulo dos colaboradores vinculados a cada um dos processos.

Finalmente, muito mais do que o entusiasmo resultante da finalização do presente artigo é possível compreender que as decorrências advindas da realização da pesquisa em tela e a implantação do *Lean Manufacturing* em um Laboratório de Ensino é possível finalizar afirmando que o trabalho desenvolvido foi capaz de plantar a semente, exaltando seus benefícios, estimulando a assimilação de seus conceitos e mostrando resultados positivos.

REFERÊNCIAS

- ALFIERI, D.R.; FERNANDES, H.; FERREIRA, R. Projeto logístico para otimização de estoque com a ferramenta 5S In: Congresso de Logística de Tecnologia do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 12, 2021, Mogi das Cruzes, SP. **Anais [...]**. Mogi das Cruzes: FATELOG, 2021.
- ALVES, A. C.; Sousa, R. M.; Dinis-Carvalho, J.; Lima, R. M.; Moreira, F.; Leão, C.P.; Maia, L. C.; Mesquita, D.; Fernandes, S. **Final year Lean projects: advantages for companies, students and academia**. Universidade do Minho: Centro de Investigação em Educação, 2014.
- BELEKOUKIAS, I.; GARZA-REYES, J. A.; KUMAR, V. The impact of Lean methods and tools on the operational performance of Manufacturing organizations. **International Journal of Production Research**, [s.l.], v.52, n.18, p.5346-5366, 2014.
- CASA NOVA, S. P.C.; NOGUEIRA, D.R.; LEAL, E.A.; MIRANDA, G.J. **TCC- trabalho de conclusão de curso: uma abordagem leve, divertida e prática**. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.
- FONSECA, L.; MESQUITAM K.; REIS, R.; RIBEIRO, R. A ferramenta Kaizen nas organizações. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 12, 2016. **Anais [...]**. INOVARSE, 2016.
- HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. Learning to evolve: a review of contemporary Lean thinking. **International Journal of Operations and Production Management**, [s.l.], v.24, n.10, p.994-1011, 2004.
- HOLDEN, R. J. Lean thinking in emergency departments: a critical review. **Annals of Emergency Medicine**, [s.l.], v.57, n.3, p.265-278, 2011.
- IKEZIRI, L. M.; MELO, J.C.; CAMPOS, R.T.; OKIMURA, L.I.; GOBBO JUNIOR, J.A. A perspectiva da

indústria 4.0 sobre a filosofia de gestão Lean Manufacturing. **Brazilian Journal of Development**, [s./], v.6, n.1, p.1274-1289, 2020.

IMAI, M. **Gemba Kaizen**: a commonsense approach to a continuous improvement strategy. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

KABIESZ, P.; BARTNICKA, J. 5S system as a manner for improving working conditions and safety of work in a production company. **Multidisciplinary Aspects of Production Engineering**, [s./], v.2, n.1, p.496-507, 2019.

LANGSTRAND, J.; DROTZ, E. The rhetoric and reality of Lean: a multiple case study. **Total Quality Management and Business Excellence**, [s./], v.27, n.3-4, p.398-412, 2016.

LAPA, R.P.; BARROS FILHO, A.M.; ALVES, J.F. **5S**: praticando os cinco sentidos. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

Le MAHIEU, P. G.; NORDSTRUM, L. E.; GRECO, P. Lean for education. **Quality Assurance in Education**, [s./], v.25, n.1, p.74-90, 2017.

LIKER, J. **The Toyota way**: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004

MARIAN, C.V.L.; MOICA, S.; AL-AKEL, K. Case study concerning 5S method impact in an automotive company. **Procedia Manufacturing**, [s./], v.22, n.1, p.900-905, 2018.

MORAES, L. E.S. de. **Aplicação de ferramentas da qualidade em uma fábrica de tubos PVC**. 2020. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação - Curso de Administração, Centro Universitário de Anápolis (Unievangélica), Anápolis, 2020.

MOURA, C.S. de; SILVEIRA, E.M. da; BOCCALETTI, H. A influência cultural na implantação do "5S" nas organizações brasileiras. **Revista Sapere**, [s./], v.5, n.1, p.1-8, 2013.

NDAITA, P. M.; GACHIE, T.; KIVEU, C. W. The implementation of Lean Six Sigma concept at national bank of Kenya-operation division. **The TQM Journal**, [s./], v.27, n.6, p.683-690, 2015.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Tradução de Cristina Schumacher. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

OLIVEIRA, M. de. **Programa 5S**: o que pode dar errado? 2012. Disponível em: http://qualidadebrasil.com.br/artigo;qualidadoprograma_5s_o_que_pode_dar_errado. Acesso em: 4 jun. 2023.

PALÁCIOS, A. E. S. **Sistema de gestão**. São Paulo: Atlas, 2018.

PRIOLO, R. **Teaching Lean in Universities**. Ohio, 2016. Disponível em: <https://planet-lean.com/Lean-universities-peter-ward/>. Acesso em: 25 jun. 2023.

RAMOS, D. **As sete ferramentas da qualidade**. [Blog da Qualidade], 2018. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/as-sete-ferramentas-da-qualidade/>. Acesso em: 05 jun. 2023.

SILVA, G. C. **O método 5S**. Brasília: Reblas ANVISA, 2005.

SILVA, J.M. da. **O ambiente da qualidade na prática 5S**. 3.ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. Tradução de Maria Teresa Corrêa de Oliveira. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ZHOU, B. Lean principles, practices, and impacts: a study on small and medium-sized enterprises (SMEs). **Annals of Operations Research**, [s./l.], v.241, n.1-2, p.457- 474, 2016.