

10 Anos de Aplicações do SLP: Uma Revisão Bibliográfica Sistemática em Anais do Enegep

Fabício Batista fabriciobatistalds@gmail.com UNIOPET
Ingrid Gomes Ribas Batista ingrid.gr.gr@gmail.com UNIOPET
Patricia Beatriz da Silva patricia10@outlook.com UNIOPET

RESUMO

O *layout* de uma empresa pode afetar todo o processo produtivo, quando o impacto é negativo pode gerar um custo desnecessário afetando toda a produção. Por esse motivo a ferramenta SLP (*Systematic Layout Planning*) é uma grande aliada para a aplicação em muitos artigos, quando se tem a finalidade de diminuir esses custos e ainda melhorar a capacidade das instalações e a produtividade de uma operação. Como pode-se observar, o *layout* é uma parte de grande importância dentro de um processo, e quando ele é bem planejado pode trazer muitos benefícios ao local. Deste modo, o presente artigo possui como o objetivo central analisar alguns dos artigos, que foram publicados nos últimos dez anos, nos Anais do Enegep e com base no método da revisão bibliográfica sistemática averiguar características principais sobre os artigos que possuem uma aplicação de SLP.

PALAVRAS CHAVES

SLP, *layout*, revisão bibliográfica sistemática.

1 INTRODUÇÃO

A busca por uma vantagem competitiva no mercado atual torna-se cada vez mais importante a ser alcançada, por esse motivo a ferramenta SLP (*Systematic Layout Planning*) é bastante utilizada em diversas empresas, segundo autores, à sua implantação deve causar um impacto positivo devido a melhoria do *layout* do ambiente produtivo, consequentemente causando ainda uma melhoria na eficiência (aumento da produtividade) e diminuição de perdas e custos relacionados a produção e transporte. Para Paoleschi (2009), o *layout* de fábrica combina a integração de diversos setores dentro da cadeia de produção. Sendo eles: colaboradores, equipamentos, materiais, área de fluxo de pessoas, serviços, estoques, administração, entre outros.

Para que a aplicação do SLP seja feita de forma eficaz é recomendável que se sigam os cinco passos a seguir: análise de fluxos, análise e inclusão de fatores qualitativos (diagrama de relacionamento), avaliação dos dados e arranjo das áreas de trabalho (diagrama de arranjo de atividades), plano de arranjo de espaços (diagrama de relações de espaço) e a implantação do arranjo (CORRÊA; CORRÊA, 2017).

Assim, o presente artigo possui como objetivo geral analisar as produções bibliográficas que foram produzidas no últimos dez anos, a partir de 2010 até 2019, voltados ao tema SLP nos processos produtivos de forma quantitativa com a finalidade de descrever quais são os perfis das pesquisas e as principais características que influenciam para adquirento de um arranjo ótimo, bem como quais são benefícios e dificuldades encontradas no decorrer dos estudos.

Este artigo será dividido no total em 5 seções: na seção 2. uma breve discussão sobre a metodologia, na seção 3 estará o resumo referente a entrada de dados, na seção 4 estará contido a análise e descrições das amostras, na seção 5 estará as considerações finais referentes a este projeto.

2 METODOLOGIA

A revisão bibliográfica sistemática tem por finalidade levantar todas as referências encontradas sobre um determinado tema (CERVO; BERVIAN, 2002), com propósito de responder uma questão pré determinada. Conforme proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011), ela pode ser definida como um método de busca com a finalidade de analisar a produção científica de áreas de estudo, podendo ser utilizada em pesquisas, nas áreas com grande volume de dados, como a respeito de cultura organizacional e gestão de resíduos.

Sendo assim é possível dizer que a revisão bibliográfica possui dois objetivos centrais, a construção de uma contextualização para o problema e a análise das possibilidades presentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa (ALVES MAZZOTTI, 2002).

Para Shaw (1995) áreas como na engenharia sofrem com diversos problemas no desenvolvimento de teorias e conceitos, como por exemplo na gestão de desenvolvimento de produtos devido à enorme extensão de material disponível porém sem um refinamento sistemático a respeito. Muitas vezes a solução para um problema já existe mas com a falta de objetividade acaba tornando-se muito trabalhoso para encontrá-la.

Segundo Conforto, Amaral e Silva (2011), a estratégia utilizada neste artigo foi a de RBS Roadmap, organizada em três fases e etapas. As quinze etapas estão distribuídas entre as três fases do RBS Roadmap . A primeira fase, é a entrada, com oito etapas com o propósito de direcionar a pesquisa de acordo com os objetivos e a problemática. A segunda fase é o processamento, onde é feito a pesquisa e a documentação dos trabalhos, e está dividida entre três etapas. A terceira fase é a saída, que consiste em quatro etapas, entre elas estão a inserção de alertas para os periódicos estudados, os artigos serão armazenados e compartilhados entre os participantes para registro e anotações, relatório sobre a bibliografia estudada e a construção de um modelo teórico.

3 ENTRADA

Ao início do projeto foram discutidas e definidas quais seriam os problemas, objetivo, fontes primárias, strings de busca, critérios de inclusão e qualificação, método e ferramentas. A seguir essas definições estão apresentadas/ descritas conforme a estrutura do modelo do RBS no quadro de “critérios utilizados”.

Quadro 1 - Critérios de entrada

Problema	Como é utilizada a ferramenta SLP na indústria, benefícios e dificuldades encontradas em sua aplicação.
Objetivo	Descrever quais são os perfis das pesquisas e os principais temas apresentados.
Fontes primárias	Portal Abepro (associação brasileira de engenharia de produção). Considerado dentro do portal as seguintes fontes: <ul style="list-style-type: none"> • Anais do Enegep • Pesquisa de trabalhos • SLP (59 artigos) • 2010 - 2019 (30 artigos) • Idioma-Português (29 artigos)
Strings de busca	<ul style="list-style-type: none"> • SLP (30 artigos) • Planejamento Sistemático de Layout; (0 artigos) • Systematic Layout Planning (0 artigos)
Critérios de inclusão	A seleção dos artigos foi verificada com base: <ul style="list-style-type: none"> • Título • Objetivo • Conclusão
Critérios de qualificação	Foram admitidos artigos que tiveram o SLP aplicado em definitivo.
Método e ferramentas	A elegibilidade das pesquisas foi baseada em: <ul style="list-style-type: none"> • Resumo • Aspectos relevantes • Ano de publicação • Objetivos

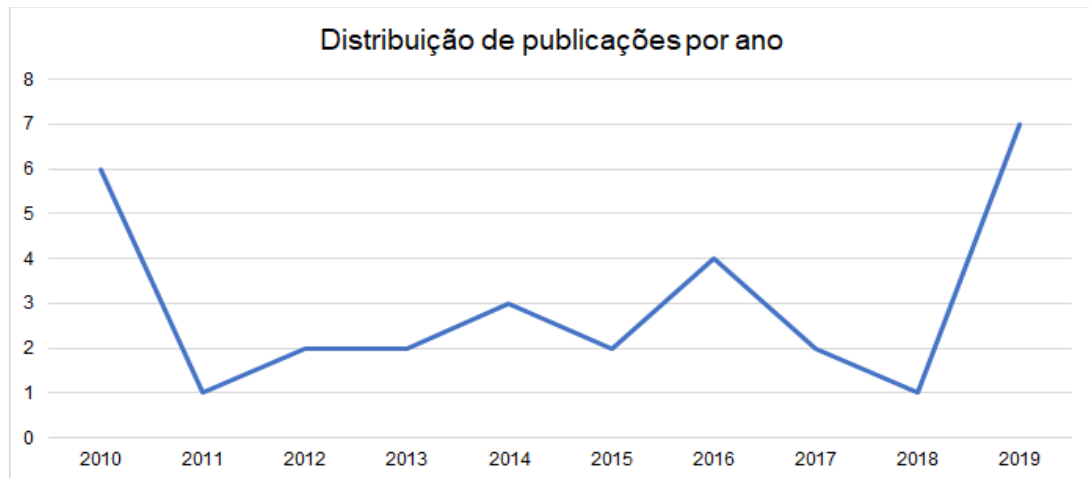
Fonte: Elaborado pelos autores a partir do roadmap RBS, 2020

Dentre todos os documentos disponíveis incluiu-se apenas artigos que foram publicados em Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Enegep e foram aplicados em definitivo ao final do estudo. Entende-se que os mesmos são de fonte confiável e de grande potencial teórico devido a sua publicação em uma revista reconhecida no Brasil. A composição final da amostra foi então de 10 artigos que foram analisados, todos no idioma Português, entre os anos de 2010 até de 2019.

4 PROCESSAMENTO

A primeira verificação que procurou-se fazer nas amostras foi analisar se houve um crescimento ou um declínio da quantidade de artigos publicado referente ao tema SLP. A comparação dos artigos baseado nos anos de publicação (Figura 1), pôde-se observar que no ano de 2019 foi o que mais tiveram artigos publicados, assim observou-se uma leve tendência de crescimento no gráfico em relação ao interesse sobre o tema nos 10 anos estudados.

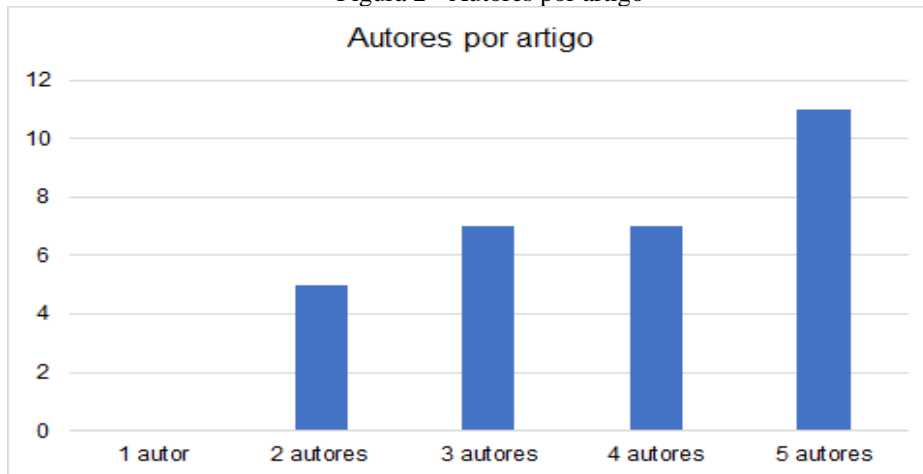
Figura 1 - Evolução de amostras



Fonte: os autores

Outro ponto interessante é a quantidade de autor por artigos. Em onze dos trinta artigos da amostra possuem 5 autores, que representa 37%, ou seja, eles possuem a maior parcela. No restante dos artigos observou-se que artigos que possuem quatro e três autores equivalem a 23% cada, dois autores representa uma parcela de apenas 17% e nenhum artigo foi escrito por apenas um autor. Conforme representado no gráfico da Figura 2.

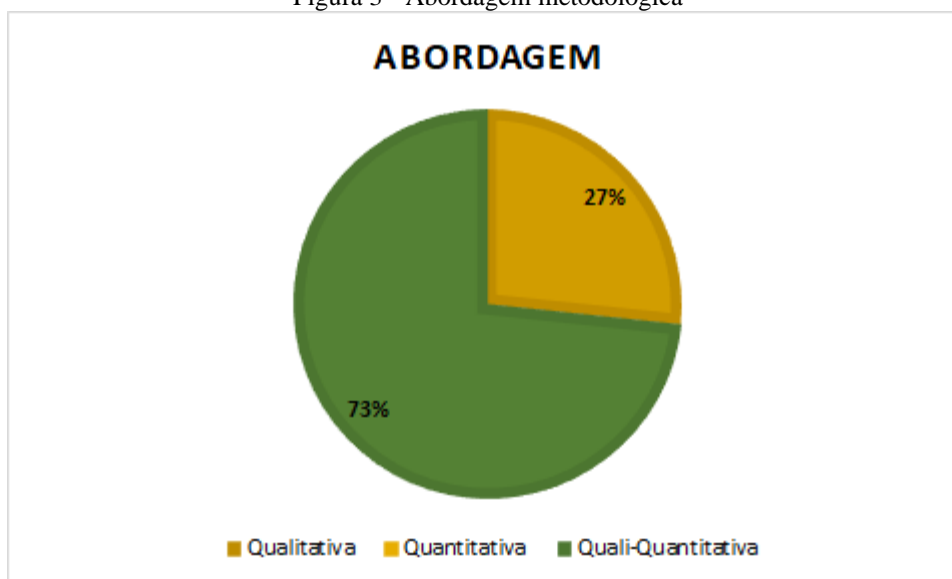
Figura 2 - Autores por artigo



Fonte: os autores

Observou-se durante a verificação das amostras que 73% dos artigos são de abordagem quali-quantitativa, ou seja, utilizam a mistura da abordagem quantitativa com a qualitativa para uma análise mais aprofundada. Dos artigos selecionados apenas 27% são de abordagem qualitativa, ou seja, que baseou-se no caráter subjetivo, onde os resultados e os dados não foram quantificados. Nenhum dos artigos foi de abordagem apenas quantitativa, conforme mostrados na Figura 3.

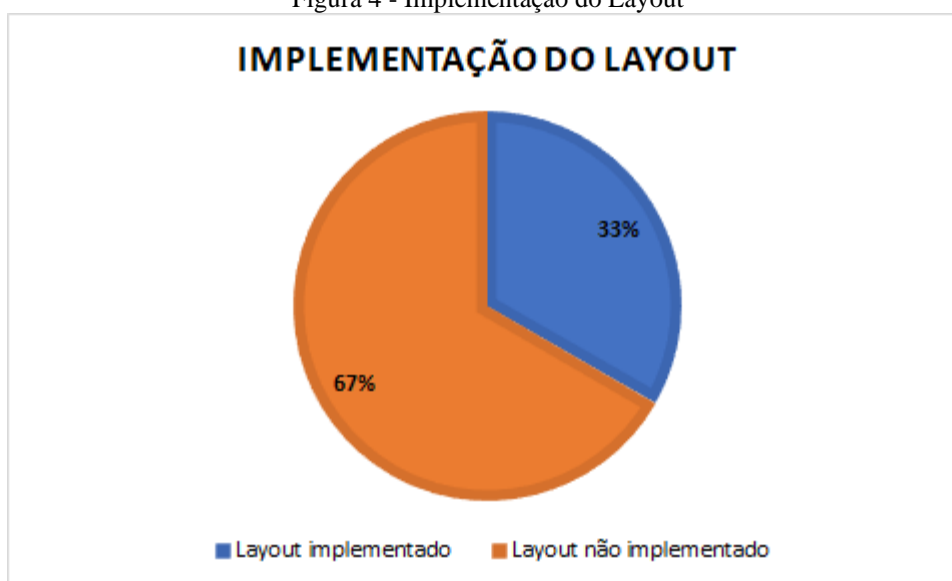
Figura 3 - Abordagem metodológica



Fonte: os autores

Durante o estudo das amostras pode-se verificar que apenas 33% dos artigos realizaram a implementação de um novo layout, o restante das amostras, ou seja, 67% não fizeram a implementação, conforme Figura 4.

Figura 4 - Implementação do Layout



Fonte: os autores

Conforme demonstrado na Figura 5, apenas 23% dos artigos fizeram o estudo em uma organização pública, o restante, ou seja, 77% da amostra foram realizadas em organização privada.

Figura 5 -Tipo de organização



Fonte: os autores

Conforme feita a análise da revisão bibliográfica sistemática das produções, foi visualizado (conforme a Figura 4) que apenas 10 artigos foram devidamente aplicados, isto foi utilizado como critério para este artigo em questão. Estes 10 artigos no total encontram-se no quadro 2 apresentando as referências e resumo.

Conforme observado no quadro, ao realizar a leitura dos resumos pode-se dizer que todos os artigos irão propor melhorias nos layouts dos locais onde estão sendo aplicados os projetos, utilizando o método SLP, procurando obter otimização do espaço, da circulação e distribuição adequada de máquinas, bens e pessoas. E ainda obter uma diminuição de desperdícios no processo produtivo, como movimentações desnecessárias. Os dez trabalhos no quadro 2 foram analisados conforme critérios anteriormente citados.

Quadro 2 - Resumo dos artigos

Nº	Citação	Resumo
1	Alencar, et al. (2019)	Atualmente, com a grande concorrência e a escassez de recursos, as organizações vêm sendo impulsionadas a desenvolverem novas formas de gerenciamento dos seus recursos.
2	Oliveira, et. (2019)	O objetivo do trabalho é melhorar o arranjo físico (layout) de uma loja varejista e que também presta serviços, por meio da redução de fluxos e aproveitamento do espaço físico com a aplicação da metodologia SLP.
3	Viana, et al. (2019)	Propor um novo arranjo físico a fim de melhorar o fluxo do processo estudado, foi realizado através do método estudo de caso com análise qualitativa e quantitativa em uma oficina auto elétrica.
4	Castro, et al. (2019)	Objetiva construir proposta para aprimorar a gestão de estoques do Hospital Universitário Onofre Lopes localizado em Natal/RN, com a aplicação da ferramenta SLP (Systematic Layout Planning) para reestruturação de arranjo físico, a proposta é apresentada através da utilização de software de simulação com intuito de propiciar otimização adequada do almoxarifado geral do referente hospital.

Nº	Citação	Resumo
5	Bernini, et al. (2019)	O presente artigo discorre sobre a utilização de ferramentas e métodos para análise de processos, construção de re-layout e pesquisa de satisfação da qualidade percebida. Estes procedimentos foram aplicados em um restaurante portuário que passou por aumento significativo na demanda de usuários, com o objetivo de propor melhorias no arranjo físico e na utilização dos recursos disponíveis.
6	Rossi, Trentin e Oliveira (2017)	Assim, neste estudo aborda-se a aplicação estruturada do consagrado método SLP (Systematic Layout Planning) na elaboração de um modelo para rearranjo parcial do layout de uma indústria de embalagens flexíveis. Também apresenta a elaboração de uma equação - denominada Equação Avaliativa - cuja finalidade é avaliar quantitativamente a melhora obtida ao comparar a situação atual em relação ao layout proposto.
7	Britto, et al. (2016)	Reestruturação do layout com a aplicação da metodologia SLP - Systematic Layout Planning (ou Planejamento Sistemático do Layout). Com a aplicação desse método, foi possível estruturar um layout que proporciona a melhoria no processo produtivo da empresa em estudo, melhorando assim o fluxo das atividades, reduzindo a movimentação, aumentando a qualidade dos produtos, diminuição da média de dias em atraso e a capacidade de atendimento à demanda.
8	Lopes e Barros (2014)	O foco principal desse trabalho é a análise de arranjo físico em uma fábrica de palmito, na cidade de Abaetetuba, estado do Pará. Primeiramente serão apresentadas definições, objetivos, importâncias de estudo de arranjos físicos. Após a abordagem teórica, será realizado um estudo de caso utilizando o método do SLP (Systematic Layout Planning)
9	Tonheca, et al. (2012)	Para tal, foram utilizadas ferramentas e conceitos de engenharia de produção, como o mapeamento de processos, avaliação de capacidade e demanda e planejamento sistemático de layout (Systematic Layout Planning - SLP), os quais permitiram a construção de uma UT adequada às restrições do prédio e que prime pela eficiência do processo produtivo. Por fim, são apresentados os resultados oriundos desse projeto, corroborados por relato de uma das partes envolvidas.
10	Borba, Bua e Welsch (2010)	Uma sequência breve e lógica de etapas a serem seguidas, utilizando uma adaptação do método SLP que serve de base para o estudo de um arranjo físico para escritórios. Apresentam-se ainda estudos de casos feitos em dois departamentos da Universidade Federal de Santa Catarina e dificuldades encontradas na execução de um novo layout para cada um desses locais.

Fonte: Os autores

Ao realizar a leitura dos resumos dos artigos acima, pode-se observar que no resumo obtem-se uma breve introdução do será tratado ao longo do artigo e os problemas que serão solucionados com a aplicação do estudo, os mesmos nos trarão informações de como a ferramenta SLP irá auxiliar na melhoria de layout e na resolução das fraquezas do arranjo físico nos mais diversos espaços. Essa ferramenta é utilizada para auxiliar a tomada de decisões referente aos posicionamentos adequados de instalações físicas e humanas.

Logo após feita a análise dos resumos foi efetuada a análise e síntese das conclusões que estão representadas no quadro 3.

Quadro 3 - Conclusões a respeito dos artigos

Nº	Conclusão
1	A realização deste trabalho permitiu a verificação de que é possível melhorar setores de atendimento ao público, com a utilização de métodos de arranjo físico, não sendo necessários elevados dispêndios de recursos. A comparação entre o arranjo físico atual e o proposto mostrou que as alterações atenderam às carências identificadas, dividindo-se as áreas por atividades semelhantes.
2	A nova proposta de arranjo físico se baseou no método SLP, que busca otimizar o fluxo e o arranjo físico da loja. Através desse método, e levando em consideração as categorias de produtos mais vendidos e os setores mais movimentados, foi determinado um novo layout para a loja, melhorando também a sua aparência. Logo, o objetivo inicial de melhorar o layout de uma loja varejista que também presta serviços utilizando o método SLP foi alcançado.
3	No entanto, com a utilização do SLP e suas ferramentas, foi possível constatar que algumas mudanças são necessárias para melhor eficiência no serviço da auto elétrica. Com a proposição do layout, pode-se visualizar o aproveitamento de espaço, tornando o ambiente organizado, seguro e confortável, com melhoria no fluxo interno de pessoas, menor perda de tempo com os processos e facilidade no controle e supervisão das atividades. Verificou-se também que não são necessárias grandes alterações na estrutura física do local para realizar as devidas alterações.
4	Diante da teoria apresentada, o presente estudo avaliou o arranjo físico do almoxarifado geral do Hospital Universitário Onofre Lopes localizado em Natal/RN a fim de contribuir para um melhor funcionamento do mesmo. Quando se observa o objetivo do trabalho é possível concluir que ele foi atingido, visto que propor a otimização do arranjo físico do almoxarifado geral de um hospital público universitário com uso da ferramenta SLP (Systematic Layout Planning) apresentada através da utilização de software de simulação, foi de fato realizado.
5	Considerando o problema apresentado, os resultados alcançados mostram as soluções para o redimensionamento do atendimento, sem aquisição de novos ativos, contratação de mais funcionários e ampliação de espaço, conforme estabelecido pela empresa. Sendo assim as melhorias propostas no arranjo físico e na utilização dos recursos proporcionou maior garantia de continuidade no fluxo de usuários ao decorrer dos buffets, tornando o processo mais rápido e diminuindo consideravelmente as interrupções causadas por reposições.
6	Este trabalho objetivou o desenvolvimento de um novo arranjo de layout através da aplicação estruturada do método SLP (Systematic Layout Planning), para uma indústria de embalagens flexíveis. Demonstrou-se assim a estruturação do método SLP e sua relevante importância nos estudos de layouts industriais, bem como a sequência de fases que deve ser seguida para obter um ótimo modelo de arranjo. Também os cenários mensurados quantitativamente. A proposta aprovada otimiza os fluxos de movimentação interna a fim de minimizar as rotas ineficientes, proporciona área para estoque de material a ser processado, eliminando assim deslocamentos não agregadores de valor. Disponibiliza área para instalação de novos recursos, mantendo agrupamento conforme segmento de produtos.
7	A aplicação da metodologia SLP obteve um novo layout que diminuísse as dificuldades antes enfrentadas pela empresa. O cenário proposto foi implementado pela empresa por não gerar tantos custos financeiros à organização. Com a nova proposta, foram obtidos ganhos qualitativos como a satisfação dos trabalhadores, melhoramento da imagem da empresa, disposição de armazéns e também a otimização da produção com a melhoria dos postos de trabalhos.

Nº	Conclusão
8	O objetivo deste trabalho foi analisar o arranjo físico de uma fábrica de Palmito de açazeiro de Abaetetuba-PA e verificar os impactos que um novo arranjo causaria no fluxo de materiais da empresa. Assim, pode-se afirmar que o objetivo central do trabalho foi alcançado. Este trabalho propôs alternativas de melhorias a partir da seleção do melhor arranjo físico utilizando o método SLP. Os benefícios provocados com esse novo layout são principalmente a redução de movimentação de materiais, eliminação de algumas esperas, eliminação de cruzamentos no processo e conseqüentemente aumento da produção. Os resultados adquiridos com a utilização do SLP auxiliam a organização na maximização de seus resultados quantitativos e qualitativos.
9	O desenvolvimento do projeto da UT valeu-se de ferramentas de engenharia de produção e, além disso, houve o acompanhamento da obra civil pela equipe da Universidade, evitando erros na sua execução, por exemplo, de má interpretação do projeto. Além disso, a aplicação prática do processo produtivo proposto permitiu ajustes nas atividades que não se adequaram à realidade, tônica da engenharia de produção. A satisfação das partes envolvidas foi significativa, o que abriu portas para novos projetos, como por exemplo, o desenvolvimento de um curso de formação básica de triagem de resíduos para os apenados.
10	Segundo Campomar, 1991 quando o conhecimento a ser transmitido origina-se somente na escola em que foi aprendido, não há avanço, por isso a necessidade da pesquisa. Esta teve como fim comparar os dois estudos de caso elaborando uma lista de dificuldades encontradas com o intuito de auxiliar próximas construções de layouts nesse tipo de ambiente. De um modo geral a metodologia proposta mostrou-se eficiente quando aplicado a reestruturação de layout de departamentos de uma universidade, sendo importante considerar na sua aplicação as particularidades de cada local e as restrições características do ambiente em questão.

Fonte: os autores

No Quadro 3 foi observado que os artigos obtiveram sucesso no que foi proposto nos resumos e objetivos, conseguiram aplicar suas propostas e ainda obter benefícios como a melhoria dos espaços físicos, de fluxos e comunicações entre setores, o que conseqüentemente leva a uma crescente na produção e satisfação de clientes. Ainda obtiveram em alguns casos a redução de perdas e nos gargalos das operações observadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise sistemática do tema, pôde-se concluir que a ferramenta SLP é muito eficiente na melhoria de diversos sistemas, e pode ser aplicada até em situações relativamente simples.

Algumas etapas se destacam por serem cruciais e qualquer erro em em uma delas pode acabar acarretando em um resultado diferente e talvez não satisfatório no layout final, entre elas estão as etapas um, dois e cinco.

Muitos benefícios são listados ao aplicar-se a ferramenta nos arranjos físicos. As principais melhorias citadas foram, aumento de produtividade, melhoramento no fluxo de materiais e até maior satisfação dos trabalhadores.

Pode-se verificar com esta revisão da literatura que é sempre uma vantagem o estudo do SLP em qualquer ambiente produtivo, e que mesmo não sendo aplicado, traz consigo um ótimo vislumbre para decisões futuras.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, I. R. C. et al. MELHORIA DO ATENDIMENTO AO PÚBLICO NUMA UNIVERSIDADE FEDERAL A PARTIR DA APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO SISTEMÁTICO DE LAYOUT (SLP): UM ESTUDO DE CASO. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- BERNINI, D. S. D. et al. RE-LAYOUT DE UM RESTAURANTE INDUSTRIAL COM SLP E ANÁLISE DA QUALIDADE COM SERVQUAL. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- BORBA, Mirna De; BUA, Carolina Piñeiro; WELSCH, M. N. D. A. IMPLANTAÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE LAYOUT EM DEPARTAMENTOS UNIVERSITÁRIOS. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- BRITTO, G. L. D. et al. PROPOSTA DE MELHORIA DE LAYOUT VISANDO A MELHORA DO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA EMPRESA DE ESTOFADOS. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- CASTRO, W. R. S. et al. PROPOSTA DE MELHORIA NO LAYOUT DO ALMOXARIFADO GERAL DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; DA SILVA, Sérgio Luis. ROTEIRO PARA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA: APLICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E GERENCIAMENTO DE PROJETOS. **8 Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CBGDP 2011**
- DA SILVA, Beatriz Pereira Marques et al. LAYOUT E ARRANJO FÍSICO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA. **Revista Engenharia em Ação UniToledo**, v. 3, n. 1, 2018.
- LOPES, H. D. S; BARROS, Guilherme Pereira. O MÉTODO SLP COMO BASE PARA A PROPOSIÇÃO DE UM PROJETO DE ARRANJO FÍSICO: ESTUDO DE CASO APLICADO A UMA FÁBRICA DE PALMITO DE AÇAIZEIRO. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- MATTOS, P. D. C. TIPOS DE REVISÃO DE LITERATURA. **Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP Campus de Botucatu**
- OLIVEIRA, R. B. D. et al. METODOLOGIA SLP PARA OTIMIZAÇÃO DO LAYOUT DE UMA OPERAÇÃO DE SERVIÇOS. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- ROSSI, Andrei; TRENTIN, Marcelo Goncalves; OLIVEIRA, Gilson Adamczuk. MELHORIA DE LAYOUT EM UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS POR MEIO DO MÉTODO SLP. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- SHAW, J. A schema approach to the formal literature review in engineering theses. **System**, v.23, n.3, p.325-335, 1995.
- TONHECA, C. P. et al. ANÁLISE DE PROCESSOS E DESENVOLVIMENTO DE ARRANJO FÍSICO: ESTUDO DE CASO EM UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DE UMA PENITENCIÁRIA. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**
- VIANA, D. D. A. et al. PROPOSTA DE ARRANJO FÍSICO EM UMA AUTO ELÉTRICA: ESTUDO DE CASO. **XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**