

MODELAGEM E MENSURAÇÃO NA MANUTENÇÃO HOSPITALAR: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Gabriela Zucchetti Kessler (UNISC) gabizkessler@gmail.com
Elpidio Oscar Benitez Nara (UNISC) elpidio@unisc.br
Flavia Luana da Silva (UNISC) flavial_silva@hotmail.com
Caroline Gelain (UNISC) carolinegelain@outlook.com
Karoline dos Santos (UNISC) karol_santos_6@hotmail.com

Resumo

Neste artigo, realizou-se uma análise bibliométrica correlacionando as palavras chave: hospital, manutenção, indicador, modelagem, análise multicritério e competitividade, afim de explorar a atual situação no ambiente científico. Para isso, utilizou-se o Software Vosviewer para identificar os trabalhos mais relevantes. Por meio de uma análise bibliométrica temporal quantitativa, em um período estabelecido, nas bases de dados Scopus (Elsevier), Science Direct e Web of Science procurou-se identificar as publicações sobre as palavras chave. O principal resultado aponta um crescimento em pesquisas que tenham as instituições hospitalares, e sua gestão como foco principal. Se analisadas todas as palavras-chave exploradas, como análise multicritério que apoia a decisão e os indicadores de qualidade, temas tão relevantes, que em contrapartida não apresentam ligações proeminentes o tema de pesquisa. O trabalho possibilita uma análise na literatura, e os fatores externos e internos que englobam as instituições hospitalares e os processos de manutenção, comprovando a relevância científica desta pesquisa.

Palavras-Chaves: Manutenção Hospitalar; Modelagem; Mensuração.

1. Introdução

Neste mundo globalizado tem-se a necessidade de equipamentos com alta qualidade, confiabilidade e que operem com baixos custos, para que se permita a prática de uma política de preços competitivos, fator que é determinante para a saúde financeira das empresas. Para Mathias (2014), perante esse cenário, uma das áreas que mais se destaca é a manutenção.

Conceitualmente a atuação da manutenção pode ter diferentes entendimentos. Para o British Standards Institute-BSI (1984), a manutenção é definida como um conjunto de atividades

administrativas e técnicas, necessárias para manter equipamentos, instalações e outros ativos da organização.

O tema manutenção geralmente é proposto para aumentar a eficiência dos processos produtivos de indústrias. Hospitais são um exemplo prático desta ideia, pois possuem em diversas áreas de sua estrutura equipamentos operando para realização de exames, cirurgias e diversas outras funções. Hospitais, em geral, operam com grande limitação de recursos, devido aos baixos repasses por parte do governo e pela limitação de recursos financeiros da população.

Diante desta situação, os gestores destas unidades trabalham diariamente visando melhorar a eficiência operacional. Frente a esta necessidade e devido ao grande volume de equipamentos presentes em centros hospitalares, percebe-se que a qualificação dos processos de manutenção pode contribuir significativamente para a melhoria da saúde como um todo, reduzindo-se os gastos praticados através da adoção de boas práticas. Além da questão financeira, melhorias de manutenção podem agregar a estes equipamentos melhorias de disponibilidade, que podem ser pontos vitais no atendimento a pacientes.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise bibliométrica dos temas hospital, manutenção, indicador, modelagem, análise multicritério e competitividade, afim de explorar seu atual estado no ambiente científico através de suas relações, utilizando o Software Vosviewer para identificar os trabalhos mais relevantes.

2. Referencial teórico

A manutenção é um conjunto de ações que têm de ser realizadas para manter equipamentos em funcionamento e garantir condições aceitáveis de produção (CHAÏB *et al.*, 2014). Para CEN (2010), a manutenção é definida pela combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um equipamento, é de extrema importância mantê-lo para que possa executar a função requerida.

A manutenção desempenha um papel cada vez mais importante no campo hospitalares, devido à alta demanda na segurança do sistema, eficiência operacional e controle de custos. Os hospitais possuem uma complexidade em virtude da gama de recursos humanos, financeiros, materiais e tecnológicos que devem ser gerenciados para o alcance de seus fins (MENDES, 1998). Em geral, pacientes de hospitais apresentam condições que demandam rapidez na

realização de exames e, por isso, não podem depender de esperas para a manutenção de equipamentos, pois esse tempo pode lhes ser fatal. Por esse motivo, a segurança operacional é um fator preponderante nos hospitais.

Existe três grupos principais no processo de manutenção, que são realizados de maneiras distintas, de acordo com a compreensão do assunto pelos gestores responsáveis. De forma geral, as alternativas são divididas em: manutenção corretiva, preventiva e preditiva.

A manutenção corretiva, para Chen (2016) acontece após as falhas ocorrerem. Esse tipo de manutenção realiza-se ações como reparação e substituição. Wang, et. al. (2014) afirma que a manutenção corretiva é realizada para identificar e corrigir as falhas de causa para um sistema que falhou. Para uma organização, aplicar somente a manutenção corretiva, não é recomendável. Os custos, nesse tipo de manutenção costumam ser altos a medida que os equipamentos ou aparelhos vão envelhecendo e se desgastando. A manutenção corretiva imputa à empresa muitos custos de ociosidade, pois ela depende da ocorrência da falha para que haja a manutenção. E nesses casos todo o processo é paralisado devido à quebra do equipamento.

A manutenção preventiva é a realização de um conjunto de serviços preventivos preestabelecidos através de programação, como por exemplo: lubrificação, inspeção, rotina, etc, e pode ser definida por uma unidade de calendário (SHORT; COTRIM, 2016). Os serviços ocorrem sempre antes da falha, de modo a prevenir situações de parada dos processos. Para Kardec e Nascif (2009), a manutenção preventiva proporciona um conhecimento prévio das ações, permitindo uma boa condição de gerenciamento das atividades e nivelamento de recursos, previsibilidade de consumo de matérias e sobressalentes.

Já a manutenção preditiva, para Lima (2015) surge com o conceito de apresentar as reais condições de funcionamento do equipamento com base em dados que informam o nível de desgaste ou a dimensão do processo de degradação. Slack, Chambers e Johnston (2008) explicam que a manutenção preditiva visa realizar manutenção somente quando as instalações realmente precisarem dela. Entretanto, dependendo das características do ativo, pode ser complexo aplicar este tipo de manutenção, mas, caso se consiga realizá-la com sucesso, esta estratégia trará menos custo para as organizações (CALDAS, 2015). As falhas dos equipamentos começam a ocorrer com menos frequência e são utilizados menos recursos e horas para reparar as falhas. Realizando as intervenções apenas quando estimado, elimina

desmontagens desnecessárias dos componentes e reduz-se o número de intervenções e, por conseguinte, os custos de manutenção (CALDAS, 2015; BRANCO FILHO, 2008).

2.1 Gerenciamento do Sistema de Gestão em Manutenção

O gerenciamento de sistemas de manutenção ainda é um evento bastante novo nas unidades de saúde, informações relativas à data de aquisição do equipamento e informações complementares são difíceis de obter, principalmente em hospitais públicos, onde existe uma constante troca de administradores (CALIL *et al.* 1998).

Para a manutenção eficiente é necessário conhecer a história do equipamento dentro dos hospitais, a família que ele pertence, sua vida útil, seu nível de obsolescência, suas características de construção, a possibilidade de substituição durante a manutenção; enfim, tudo o que se refira ao equipamento e que possa, de alguma maneira, subsidiar o serviço de manutenção (CALIL *et al.* 1998).

Na opinião do autor Zaidan (2016), a terceirização da manutenção para equipamentos hospitalares tem se tornado uma tendência, devido a esta dificuldade de gerenciamento, bem como, com a recorrente prática da exclusividade dos fabricantes na realização da manutenção.

Durante a revisão literária desse trabalho, percebeu-se que esse assunto é pouco explorado. Nota-se que as referências citadas nesse item, são muito recentes. O tema manutenção é mais abordado referente a diferentes tipos de indústrias.

Com a competitividade do mercado atual, a gestão de processos está se tornando cada vez mais importante. Com isso, houve um crescimento de ferramentas de modelagem e simulação de processos, fornecendo funcionalidades para a análise e controle (ARAÚJO, 2012). A mesma autora ainda comenta que o uso da modelagem permite identificar falhas e visualizar graficamente o fluxo do processo, auxiliar a equipe de gestão na distribuição adequada dos recursos (humanos e materiais) nas atividades que compõem o processo. Sendo assim, a modelagem permite que as mudanças sejam realizadas com maior planejamento e segurança. A área hospitalar requer isso, pelo fato de lidar com vidas de seres humanos. Esse método facilita as intervenções necessárias para a manutenção nos equipamentos e torna mais eficaz o processo hospitalar.

Na gestão de processos - é necessário também - medir o desempenho das atividades desempenhadas na manutenção, uma etapa considerada crítica para o projeto e avaliação de qualquer sistema. As métricas são as medidas de desempenho (ou indicadores) usadas para quantificar a eficiência e eficácia de uma ação (BEAMON, 1999). Para Hubbard (2007), tudo

é capaz de ser mensurável. Para Dwivedi *et al.* (2013) é necessário que haja um ambiente favorável para implementação de um sistema com o intuito de cativar e instruir os utilizadores para utilização do mesmo. A falta de avaliação do sistema leva à não contemplação das suas falhas/problemas.

Sem mensuração, não se consegue uma boa gestão. Dessa maneira, ressalta-se a importância da implementação da mensuração de desempenho organizacional, possibilitando a visualização do contexto sob diversos prismas, como o de custos, financeiro, vendas, compras, marketing e recursos (JUNIOR, 2006; FERREIRA, 2008; GIANEZINI *et. al.*, 2012; MARQUES; SILUK; NEUENFELDT, 2013).

Os indicadores são usados em uma infinidade de campos para medir a mudança. Enquanto a maioria concorda com uma definição geral, especificidades variam dependendo em qual campo eles irão atuar (EHLIAR; WAGNER, 2016). Como tal, é importante definir o que se entende por indicadores-chave de desempenho antes do seu uso (ØIEN *et al.*, 2011). Para Reiman e Pietikäinen (2012) um indicador pode ser qualquer medida, seja ela, quantitativa ou qualitativa, só necessita visar produzir informações sobre uma questão de interesse. Através do desenvolvimento dos indicadores, é possível quantificar a eficácia de um Sistema de Gestão de Segurança (SMS), descobrir potenciais falhas e medidas de melhoria.

Abraman (Associação Brasileira de Manutenção) em 2013, estabeleceu que os principais indicadores utilizados para mensurar a gestão de manutenção estão divididos em oito categorias principais: custo de manutenção, frequência de falhas, satisfação do cliente, disponibilidade operacional, retrabalhos, backlog, tempo médio entre falhas e reparo.

Para Branco (2014), os indicadores de desempenho podem ser definidos pelos resultados quantitativos de um processo (custo/unidade) ou por medidas qualitativas (comportamento do trabalhador no trabalho).

Desta forma, a análise multicritério surge para apoiar as decisões. Essa técnica, que pode ser usada na gestão de manutenção, pode ser visto como um conjunto de métodos que se prestam a tornar claro um problema, no qual as alternativas são avaliadas por múltiplos critérios, os quais são conflitantes, na maioria dos casos (ALMEIDA; COSTA, 2003). A análise multicritério tende a facilitar os gestores nas tomadas de decisão, pois é capaz de identificar a melhor opção dentro das alternativas possíveis e ajuda na determinação de prioridades, considerando aspectos quantitativos e qualitativos. Através da redução de decisões complexas a decisões comparativas par a par (BESTEIRO *et al.* 2009).

Resultados

O presente estudo possui contribuição teórica-científica, pois pode elaboração permitir que hospitais gerenciem melhor seus processos de manutenção.

A manutenção está diretamente relacionada aos objetivos que cada hospital procura priorizar. Esse trabalho permitiu visualizar oportunidades de melhoria, já que esse tema está ligado à garantia de disponibilidade, confiabilidade, segurança, qualidade e o custo dos equipamentos de produção, para assim, maximizar a eficiência dos recursos de manutenção. Tratando-se de hospitais, a melhoria desses índices influencia diretamente numa melhor qualidade de vida das pessoas atendidas por estas instituições.

Durante a validação desse trabalho, realizou-se uma análise bibliométrica temporal quantitativa, em um período de cinco anos (2010 – 2015), de acordo com o número de publicações de artigos nas bases de dados *Scopus (Elsevier)*, *Science Direct* e *Web of Science*. Esta bibliometria tem como objetivo encontrar lacunas a partir do cruzamento dos temas em estudo de forma quantitativa (SORDI, 2008). Assim, utilizou-se uma revisão teórica que se baseia em informações obtidas em artigos relevantes sobre análise multicritério e gestão de processo. Pesquisou-se nas bases de dados já mencionadas, o número de artigos com o cruzamento das seguintes palavras-chave: *Modeling*, *Mensuration*, *Maintenance*, *Health Care*, *Competitive* e *Multicriteria Methods*. Foram definidas as seguintes áreas de pesquisa: *Engineering*, *Health Professions* e *Decision Science*, *Social Science*, *Computer Science*, *Business*, *Management and Accounting*. Escolheu-se estas palavras-chave pela análise do título do trabalho. De acordo com o cruzamento das palavras-chave, possibilitou-se a elaboração dos quadros que se apresentam na sequência, a fim de ilustrar as lacunas do conhecimento sobre esse assunto.

Quadro 1 – Bibliometria realizada na base de dados Scopus (Elsevier)

<i>Scopus (Elsevier)</i>	<i>Modeling</i>	<i>Indicator</i>	<i>Maintenance</i>	<i>Health Care</i>	<i>Competitive</i>	<i>Mulcriterias Methods</i>
<i>Modeling</i>		3206	2299	1420	2013	139

<i>Indicator</i>			767	1681	767	99
<i>Maintenance</i>				664	402	28
<i>Health Care</i>					296	9
<i>Competitive</i>						28
<i>Multicriteria Methods</i>						

Quadro 2 – Bibliometria realizada na base de dados Science Direct

Science Direct	<i>Modeling</i>	<i>Indicator</i>	<i>Maintenance</i>	<i>Health Care</i>	<i>Competitive</i>	<i>Multicriteria Methods</i>
<i>Modeling</i>		8207	4891	2374	6338	1455
<i>Indicator</i>			1207	913	2592	399
<i>Maintenance</i>				409	1138	299
<i>Health Care</i>					641	145
<i>Competitive</i>						441
<i>Multicriteria Methods</i>						

Quadro 3 – Bibliometria realizada na base de dados Web Of Science

Web of Scinece	<i>Modeling</i>	<i>Indicator</i>	<i>Maintenance</i>	<i>Health Care</i>	<i>Competitive</i>	<i>Multicriteria Methods</i>
<i>Modeling</i>		7658	5673	8876	9004	530
<i>Indicator</i>			421	1503	408	55
<i>Maintenance</i>				468	252	24

<i>Health Care</i>					222	19
<i>Competitive</i>						39
<i>Multicriteria Methods</i>						

A partir da análise desses dados, fica evidente que há um déficit de pesquisa na área de tomada de decisão na manutenção em hospitais e que pode ser reduzido através da elaboração desse trabalho.

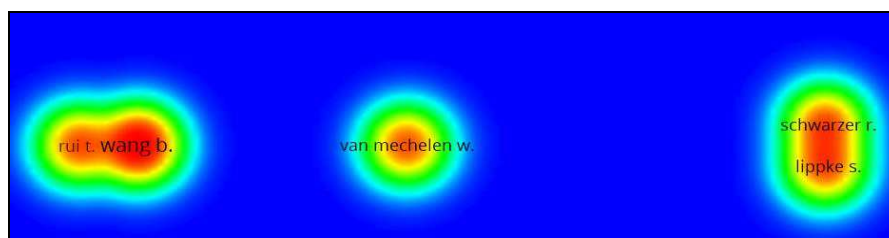
Comparando as três tabelas, percebe-se que na base de dados *Science Direct* possui mais publicações sobre o assunto em pauta. O número de artigos nesta base é maior. A pesquisa realizada na base de dados *Scopus (Elsevier)*, mostrou que o número maior de publicação está no cruzamento das palavras-chave Indicador e Modelo, com 3.206 artigos publicados. Seguido das palavras-chaves Modelo e Manutenção, com 2.299 artigos. Na outra base de dados (*Science Direct*) o número maior de publicações também é com as palavras-chaves Indicador e Modelo, com 8.207 artigos publicados. Já na base de dados da *Web of Science*, o número maior de publicações é com as palavras Modelo e Competitivo, contendo 9.004 artigos publicados. As três bases de dados possuem algo em comum, o número menor de publicações é com o cruzamento das palavras: Hospitais e Análise Multicritério, com 9 artigos na *Scopus (Elsevier)* e 145 na base *Science Direct* e 19 artigos na *Web of Science*.

A partir desta pesquisa observou-se que os hospitais não utilizam análise multicritério para a tomada de decisão. Como também não correlacionam suas tomadas de decisões a partir da análise multicritério, na área de manutenção. A análise multicritério possibilita apoiar os decisores em situações que possuam limitações quanto ao entendimento das consequências de cada alternativa e desejam desenvolver o conhecimento para tomar decisões conscientes.

Após o mapeamento quantitativo dos artigos, realizou-se uma análise de conteúdo com uso do software *VOSViewer* (ECK; WALTEMAN, 2010), buscando encontrar relações entre as palavras chaves contidas nos títulos e resumos dos artigos disponíveis na base de dados da *Scopus (Elsevier)*. Para isso, utilizando-se a função de identificação de termos do software *VOSViewer*, conforme a Figura 1. Esta atividade procura, de alguma forma, mitigar o fato de que as palavras-chaves são geralmente inseridas de acordo com o desejo dos autores, podendo de alguma forma enviesar uma análise puramente baseada em tais palavras.

Na busca por correlação entre as palavras chave *Maintenance* e *Health Care*, foram encontrados 14 termos no título e resumos dos artigos. Para isto, arbitrou-se o número mínimo de 20 ocorrências das palavras nos textos. A partir desses *inputs* criou-se um diagrama, que também ficou dividido em três cores distintas de *clusters*, conforme Figura 2. Percebe-se que as palavras encontradas no cluster verde dão ênfase na fase técnica da manutenção, como por exemplo, uso, tecnologia, sistema, condução. Nesse contexto, encontra-se o autor Vendrame (2005), que aborda a constante preocupação que as empresas possuem para conseguir aumentar o tempo entre as paradas de manutenção e reduzir os prazos e os custos de suas paradas. Para atingir esses objetivos, existe uma evolução contínua de técnicas e melhores práticas que são aplicadas no processo de planejamento e gestão de paradas. Desta forma entra o uso correto de informações, ferramentas e também, da tecnologia, para a condução eficiente do processo. No *cluster* vermelho é evidenciado as duas principais palavras desse estudo, manutenção e hospitais, agrupadas com qualidade, resultados e custos. Vale ressaltar que estas duas palavras apenas apareceram juntas pelo fato de serem as palavras-chaves pesquisadas para gerar este mapa, pois esses dois temas juntos, não possuem relação nas áreas de pesquisa, conforme evidenciado nos demais mapas. Já no *cluster* azul está sendo representada a área hospitalar, contendo apenas três palavras: paciente, métodos e anos.

Figura 1 – Análise dos principais autores com as palavras-chave Maintenance e Health Care



Fonte: VOSViewer (2016)

Quadro 4– Análise dos principais autores com as palavras-chave Maintenance e Health Care

Autores	Especialidades
RUI, Torgeir.	Ferramentas de análise e simulação avançadas para otimizar o desempenho, gerenciamento de ativos e utilização. Análise de confiabilidade da turbina a gás, disponibilidade e facilidade de manutenção. Conhecimento do ciclo de combinado de

	gaseificação integrada (IGCC). Experiência de gestão no desenvolvimento de processos de produção e desenvolvimento de software do projeto.
WANG, Binseng.	Sistemas de qualidade, conformidade normativa, segurança do paciente, engenharia clínica, gestão de tecnologia de hospitais, gestão de riscos, investigação de incidentes de dispositivo médico, política de saúde nos países em desenvolvimento.
VAN MECHELEN, Willem	Foco na saúde; Atividade física; Prevenção; Distúrbios músculo-esqueléticos; Medicina desportiva; Fisiologia do exercício; Medicina Ocupacional; ciência do exercício pediátrica; Estilo de vida.
SCHWARZER, Ralf.	Seu foco de pesquisa encontra-se em stress, enfrentamento, apoio social, auto eficácia e comportamentos de saúde.
LIPPKE, Sonia.	Promoção de saúde baseada em evidências e teoria. Melhoria e comportamento da saúde. Ao investigar os mecanismos entre e através de diferentes comportamentos, diversos grupos e em vários ambientes, ela desenvolve e investiga teorias originais que capturar vários fatores de risco e várias alterações de comportamento.

Fonte: VOSViewer (2016) / Google Acadêmico

5. Conclusão

Na busca dos principais atores, houve um resultado insatisfatório. As duas palavras chaves, *Maintenance* e *Health Care*, mostraram que se usadas juntas, os principais autores encontrados são relacionados com a área da saúde, o que se mostra muito amplo se comparada aos objetivos deste trabalho. Trabalhos que englobem todo o objetivo desta pesquisa não foram encontrados, porém já é possível observar um crescimento em pesquisas que tenham as instituições hospitalares, e sua gestão, como foco principal. Se analisadas todas as palavras-chave exploradas, como análise multicritério que apoia a decisão e os indicadores de qualidade, temas tão relevantes, que em contrapartida não apresentam ligações relevantes ao tema de pesquisa.

Todas as análises feitas na literatura, e demais fatores externos e internos que englobam as instituições hospitalares e os processos de manutenção, comprovam a relevância científica desta pesquisa, abrindo espaço para uma futura aplicação de seus métodos práticos em um hospital.

A partir desta pesquisa, observou-se que os hospitais não utilizam análise multicritério para a tomada de decisão. E também, que na área de manutenção em hospitais, as tomadas de decisões não são tomadas a partir da análise multicritério, encontrando uma lacuna na área do conhecimento. Para futuras pesquisas, sugere-se analisar o fato da análise multicritério não está sendo usada na área de manutenção em hospitais. Já que a mesma, possibilita apoiar os decisores em situações de limitações quanto ao entendimento das consequências de cada alternativa e desejam desenvolver o conhecimento para tomar decisões conscientes.

REFERÊNCIAS

- ABRAMAN, editorial. Revista da Associação Brasileira de Manutenção, n.126, Set, 2010.
- ALMEIDA, A. T.; COSTA, A.P.C.S. *Aplicações com métodos multicritério de apoio à decisão*. Recife: Editora Universitária, 2003.
- ARAÚJO, Larissa Elaine Dantas de. *Modelo de referência para operacionalização e reconfiguração de redes de construção civil*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2012.
- BEAMON, Benita M. *Measuring supply chain performance*. International journal of operations & production management, v. 19, n. 3, p. 275-292, 1999.
- BESTEIRO; Andreia Mingroni *et al.* A utilização do método AHP para traçar, como ferramenta para o auxílio a decisão de um candidato, a escolha de um curso de engenharia. *Universidade Estadual Paulista – UNESP*, 2009.
- BRANCO FILHO, Gil. *A organização, o planejamento e o controle da manutenção*. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna, 2008.
- BRANCO, Paulo Agostinho Lobo Teixeira. *Controle estatístico da produtividade da soldagem em obras de construção e montagem industrial no Brasil*, 2014.
- BSI – British Standards Institute – *BS 3811: Glossary of Maintenance Management Terms in Terotechnology*. London, 1984.
- CALDAS, Afonso Neves. *Desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Decisão para a Manutenção Preditiva dos ativos de uma Subestação Elétrica*. 2015.

- CALIL, S. J. et al. *Gerenciamento de manutenção de equipamentos hospitalares*. 1998.
- CEN - COMITÉ EUROPEU DE NORMALIZAÇÃO.NORMA. *EN 13306: Maintenance-Maintenance terminology*. Bruxelas. 2010.
- CHAÏB, Rachid et al. *Failure: a source of progress in maintenance and design*. Physics Procedia, v. 55, p. 185-191, 2014.
- CHEN, Yujie et al. *Dynamic optimisation of preventative and corrective maintenance schedules for a large scale urban drainage system*. European Journal of Operational Research, 2016.
- DWIVEDI, L. K. et al. *Maternal nutritional status and lactational amenorrhea in India: a simulation analysis*. Sampling methods and estimation, p. 107, 2013.
- FERREIRA, Miguel. *Estratégia e Planeamento Regional do Turismo*. Investigação em Turismo–Livro de Actas, p. 67-82, 2003.
- GIANEZINI, M. et al. *Diferenciação de produto e inovação na indústria agroalimentar: a inserção de alimentos funcionais no Brasil*. RACE, Unoesc, v. 11, n. 1, p. 9-26, 2012.
- HUBBARD, Douglas W. *How to measure anything*. Finding the Value of "Intangibles" in Business, 2007.
- JUNIOR, A. O.; PAWLOWSKY, U. *Avaliação de tecnologias avançadas para o reuso de água em indústria metal-mecânica*. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em engenharia de recursos hídricos e ambiental). 2006.
- KARDEC, A.; NASCIF J. *Manutenção: função estratégica*. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009.
- LIMA, Diego Damasio de. *Fatores críticos de sucesso do sistema de gestão da manutenção da Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre-Trensurb: uma análise a partir do pensamento sistêmico*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Produção e sistemas. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2016.
- LIMA, Israel Antônio Macedo de. *Proposição de uma bancada didática para análise de vibração em manutenção preditiva*. 2015.
- MARQUES, K. F. S.; SILUK, J. C. M.; NEUENFELDT, J. A. *diagnóstico da gestão da inovação na campanha gaúcha: um estudo de caso na vitivinícola Almadén*. Espacios (Caracas), v. 34, p. 4-4, 2013.
- MATHIAS, Lucas Escada. *Análise da confiabilidade de equipamentos em uma indústria química com aplicações de ferramentas da melhoria contínua*. 2014.
- MENDES, Eugenio Vilaça. *A organização da saúde no nível local*. São Paulo: Hucitec, 1998.

- PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Nascif. *Manutenção: função estratégica*. Ed. 1. Rio de Janeiro. Qualitymark,
- SHORT, I. L. G.; COTRIM, S. L. *Aplicação dos métodos e conceitos da manutenção produtiva total como planejamento estratégico em um terminal logístico*. Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP, v. 11, n. 1, 2016.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. 2ª ed. São Paulo: Atlas; p. 645, 2008.
- SORDI, José Osvaldo de. *Gestão por Processos: uma abordagem da moderna administração*. Ed. 2. São Paulo: Saraiva, 2008.
- VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. *Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping*. *Scientometrics*, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.
- VENDRAME, Mário Antônio. *Gerenciamento de paradas programadas de plantas industriais*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2005.
- ZAIDAN, Henrique Pinto dos Santos. *Análise da garantia estendida para equipamentos hospitalares: uma abordagem via teoria dos jogos e processo de renovação generalizado*. 2016.
- WANG, Binseng; RUI, Torgeir; BALAR, Salil. An estimate of patient incidents caused by medical equipment maintenance omissions. **Biomedical Instrumentation & Technology**, v. 47, n. 1, p. 84-91, 2013.
- SCHWARZER, Ralf et al. The assessment of optimistic self-beliefs: comparison of the German, Spanish, and Chinese versions of the general self-efficacy scale. **Applied Psychology**, v. 46, n. 1, p. 69-88, 1997.
- LIPPKE, Sonia et al. Validity of stage assessment in the adoption and maintenance of physical activity and fruit and vegetable consumption. **Health Psychology**, v. 28, n. 2, p. 183, 2009.