

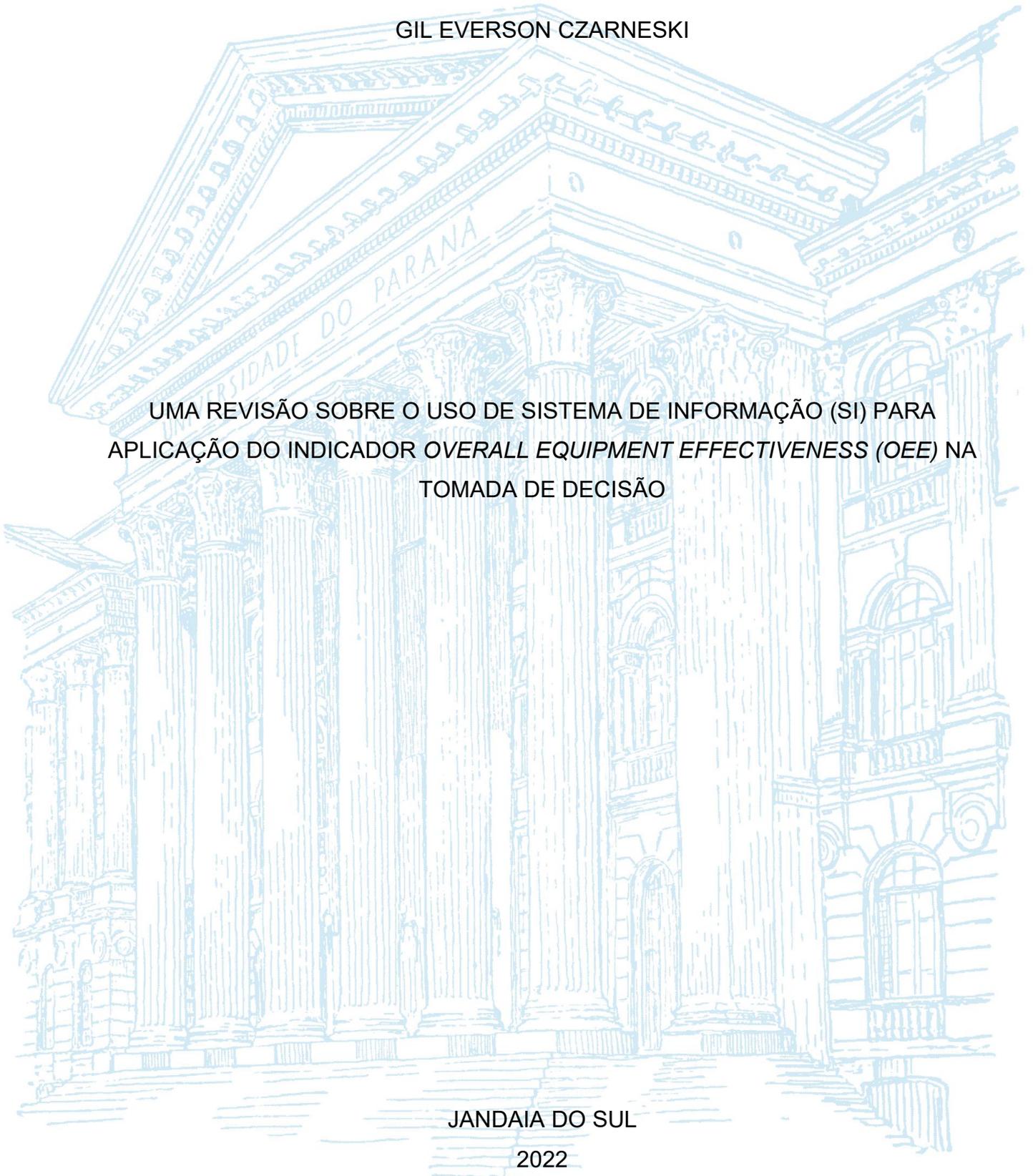
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GIL EVERSON CZARNESKI

UMA REVISÃO SOBRE O USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO (SI) PARA
APLICAÇÃO DO INDICADOR *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) NA
TOMADA DE DECISÃO

JANDAIA DO SUL

2022



GIL EVERSON CZARNESKI

UMA REVISÃO SOBRE O USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO (SI) PARA
APLICAÇÃO DO INDICADOR *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* NA
TOMADA DE DECISÃO.

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção, Campus Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Rafael Germano Dal Molin Filho

JANDAIA DO SUL

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA JANDAIA DO SUL

Czarneski, Gil Everson

Uma revisão sobre o uso de Sistema de Informação (SI) para aplicação do indicador *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) na tomada de decisão. / Gil Everson Czarneski. – Jandaia do Sul, 2022.
1 recurso on-line : PDF.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Paraná,
Campus Jandaia do Sul, Graduação em Engenharia de Produção.
Orientador: Prof. Dr. Rafael Germano Dal Molin Filho.

1. OEE. 2. Sistema de Informação. 3. Sistema de apoio à decisão.
4. Decision Support Systems. I. Molin Filho, Rafael Germano Dal.
II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD 658.4



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PARECER Nº 69 - GIL EVERSON CZARNESKI/2022/UFPR/R/JA
PROCESSO Nº 23075.079917/2019-87
INTERESSADO: GIL EVERSON CZARNESKI

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Título: UMA REVISÃO SOBRE O USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO (SI) PARA APLICAÇÃO DO INDICADOR OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) NA TOMADA DE DECISÃO

Autor(a): GIL EVERSON CZARNESKI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau no curso de Engenharia de Produção, aprovado pela seguinte banca examinadora.

RAFAEL GERMANO DAL MOLIN FILHO (Orientador)

RODRIGO CLEMENTE THOM DE SOUZA

MARCO AURÉLIO REIS DOS SANTOS



Documento assinado eletronicamente por **MARCO AURELIO REIS DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 26/09/2022, às 16:56, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL GERMANO DAL MOLIN FILHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 26/09/2022, às 21:43, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **RODRIGO CLEMENTE THOM DE SOUZA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 27/09/2022, às 10:41, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **4931216** e o código CRC **506CD4EF**.

Dedico este trabalho a minha mãe Selma por acreditado em mim e que mesmo em momentos de crise sempre me dirigiu “a palavra certa, do jeito certa, na hora certa e com o sentimento certo”

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus pela graça da vida e por ter me dado força para superar as adversidades durante esta trajetória e também por ter colocado pessoas em meu caminho que me motivaram a buscar ser uma pessoa melhor todos os dias.

Agradeço a minha mãe Selma por acreditar em mim e por essa oportunidade de estudar longe de casa, todo o suporte, apoio e incentivos necessários para realização.

Agradeço a minha irmã Pamela Henenge Czarneski e meu colega de república estudantil Lucas Krzyzanowski pela parceria e convivência durante os anos da graduação.

Agradeço meus amigos que fiz durante a graduação, Jonathan, Leonardo e Willian por estarem comigo ao longo dessa caminhada.

Agradeço imensamente ao meu amigo e orientador Prof. Dr. Rafael Germano por nunca ter deixado de acreditar em mim durante a realização deste trabalho, pela parceria, paciência, me dando todo apoio e direcionamento.

“Às vezes, a vida vai te acertar um tijolo na cabeça. Não perca a fé.”

Steve Jobs

RESUMO

Atualmente várias empresas possuem, em pleno funcionamento, *softwares* que auxiliam no gerenciamento e controle da gestão empresarial, que o uso desta ferramenta tem auxiliado na melhoria de processos produtivos. Uma forma de se realizar esse monitoramento é por meio do indicador de OEE (*Overall Equipment Effectiveness*, ou Eficiência Global do Equipamento) como métrica de desempenho. Contudo uma grande dificuldade encontrada é a confiabilidade dos dados fornecidos pelo setor de manufatura (chão de fábrica), já que, na maioria dos processos, este método é realizado de forma manual, onde os dados geralmente são coletados e fornecidos pelo próprio operador do equipamento que possui alta exigência no cumprimento da sua produção. Desta forma a integração do OEE a um Sistema de Informação pode eliminar ou reduzir esta dificuldade. De forma geral esta monografia tem como objetivo geral identificar a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) quais Tecnologias de Informação estão sendo utilizados para integração do indicador OEE. O método RSL buscará responder questionamentos teóricos por meio de análise do conhecimento acumulado pelos pesquisadores no conjunto de publicações diretas e correlatas ao tema. Com a realização da RSL em quatro bases de pesquisas, foram obtidos 185 trabalhos. De modo particular, foram assumidos para a análise completa, dez trabalhos que estavam totalmente amparados pelos critérios definidos. Destaca-se que as tecnologias encontradas para a integração do OEE foram *PI system*; sistema MES (*Manufacturing Execution System*) integrado ao ERP; PC-Factory OEE®, PCPMaster; Industreweb 4.0™ IIOT e o sistema SCADA (*supervisory control and data acquisition*).

Palavras-chave: OEE. Sistema de Informação. Sistema de Apoio à Decisão. Decision Support Systems.

ABSTRACT

Currently, several companies have, in full operation, software that help in the management and control of business management, which the use of this tool has helped in the improvement of production processes. One way to carry out this monitoring is through the OEE (Overall Equipment Effectiveness) indicator as a performance metric. However, a great difficulty encountered is the reliability of the data provided by the manufacturing sector (factory floor), since, in most processes, this method is performed manually, where the data are usually collected and provided by the equipment operator. which has high demands in the fulfillment of its production. In this way the integration of the OEE to an information system can eliminate or reduce this difficulty. In general, this monograph has the general objective of identifying from a Systematic Literature Review (RSL) which information technologies are being used to integrate the OEE indicator. The RSL method will seek to answer theoretical questions through the analysis of the knowledge accumulated by the researchers in the set of direct publications and related to the theme. By carrying out the RSL in four research bases, 185 works were obtained. In particular, ten works that were fully supported by the defined criteria were assumed for the complete analysis. It is noteworthy that the technologies found for the integration of the OEE were PI system; MES system (Manufacturing Execution System) integrated with ERP; PC-Factory OEE®, PCPMaster; Industreweb 4.0™ IIOT and the SCADA system (supervisory control and data acquisition).

Keywords: OEE. Information system. Decision support systems.

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1 - CÁLCULO PERCENTUAL DO OEE	25
EQUAÇÃO 2 - CÁLCULO DA TAXA DE DISPONIBILIDADE	26
EQUAÇÃO 3 - CÁLCULO DA TAXA DE <i>PERFORMANCE</i>	27
EQUAÇÃO 4 - CÁLCULO DA TAXA DE QUALIDADE	27

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ARQUITETURA DE UM SAD	22
FIGURA 2 - ESTRUTURA DO INDICADOR OEE.....	25
FIGURA 3 - ESQUEMATIZAÇÃO DA PESQUISA	33
FIGURA 4 – BLOCO 1 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.....	38
FIGURA 5 - BLOCO 2 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.	39
FIGURA 6 - BLOCO 3 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.	39
FIGURA 7 - BLOCO 4 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.	40
FIGURA 8 - BLOCO 5 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.	41
FIGURA 9 - BLOCO 6 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.	41
FIGURA 10 - BLOCO 7 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.	42
FIGURA 11 - JANELA DE INFORMAÇÕES DO ESTUDO.	43
FIGURA 12 - JANELA DE SELEÇÃO DO ESTUDO NA ETAPA DE SELEÇÃO.....	44
FIGURA 13 - BLOCO 8 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.	44
FIGURA 14 - JANELA DE SELEÇÃO DO ESTUDO NA ETAPA DE EXTRAÇÃO	45
FIGURA 15 - JANELA DE SUMARIZAÇÃO DOS TRABALHOS.....	46

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1 - PALAVRA GENÉRICA DE BUSCA.....	31
QUADRO 2 - CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DE TRABALHOS	31
QUADRO 3 - CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DE TRABALHO	32
QUADRO 4 - CRITÉRIOS QUALIFICADORES DE TRABALHOS.....	32
QUADRO 5 - RESULTADOS DE BUSCA NAS BASES DE DADOS E STRING UTILIZADA.....	34
QUADRO 6 - ALGUNS TRABALHOS QUE APRESENTAM A INTEGRAÇÃO DO OEE A ALGUM SI.....	35
QUADRO 7 - PRINCIPAIS TECNOLOGIAS MENCIONADAS E REPRESENTATIVIDADE	47
TABELA 1 - TERMOS DE BUSCA E BASES DE DADOS UTILIZADOS PARA ESTA PESQUISA.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

CLP - Controlador Lógico Programável

ERP - *Enterprise Resource Planning* (Planejamento de Recursos Empresariais)

MES - *Manufacturing Execution System*

OEE - *Overall Equipment Effectiveness* (Eficiência Global do Equipamento)

PCM - Planejamento e Controle da Manutenção

RSL - Revisão Sistemática de Literatura

SAD - *Decision support system* (Sistemas de Apoio à Decisão)

SCADA - *Supervisory Control and Data Aquisition*

SI - *Information System* (Sistema de Informação)

TPM - *Total Productive Maintenance* (Manutenção Preventiva Total)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.3 JUSTIFICATIVA	16
1.4 OBJETIVOS	17
1.4.1 Objetivo geral	17
1.4.2 Objetivos específicos	17
1.5 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO	19
2.2 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO	21
2.3 <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS</i> (OEE)	24
2.3.1 Taxa de Disponibilidade	26
2.3.2 Taxa de <i>Performance</i>	26
2.3.3 Taxa de Qualidade	27
2.4 A IMPORTÂNCIA DA INTEGRAÇÃO AO MEIO PRODUTIVO	27
3 MÉTODOS DE PESQUISA	30
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	30
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA	30
3.3 FONTES DE PESQUISA	30
3.4 PALAVRAS DE BUSCA	31
3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE TRABALHOS	31
3.6 CRITÉRIOS DE QUALIFICAÇÃO DE TRABALHOS	32
3.7 MÉTODOS E FERRAMENTAS	32
4 DESENVOLVIMENTO	34
4.1 SÍNTESE SOBRE AS FONTES DE PESQUISA	34
4.2 UMA SÍNTESE SOBRE OS PRINCIPAIS RESULTADOS	35
4.3 ROTEIRO DE INFORMAÇÕES OBTIDAS COM O USO DO <i>SOFTWARE</i>	38
4.4 SÍNTESE SOBRE A REALIZAÇÃO DA PESQUISA	46
5. CONCLUSÃO	50
5.1 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	50
5.2 TRABALHOS FUTUROS	50
REFERÊNCIA	52
APÊNDICE I – TERMOS DE BUSCA E BASES DE DADOS	58

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As estratégias de *marketing* segundo Black; Kannenberg; Pizzato¹ (1998 citado por BUSO, 2013), são manobras comerciais e decisões corporativas que buscam manter as empresas competitivas, porém, uma parcela significativa do negócio dessas empresas ocorre ao nível das operações. De acordo com Black; Kannenberg; Pizzato¹ (1998 citado por BUSO, 2013), as operações em sistemas produtivos, formam um conjunto composto pelas tarefas de um operador e dos equipamentos e máquinas utilizadas para desenvolver essas tarefas. Fazer uma análise do desempenho de um sistema produtivo como um todo não identificará ineficiências e desperdícios que existem nas suas diferentes operações de produção.

O desempenho das operações de produção precisa ser medido, segundo Black; Kannenberg; Pizzato¹ (1998 citado por BUSO, 2013), para que se entenda a eficiência com que as empresas transformam matérias-primas em produtos com o uso de energia, operadores e dos seus equipamentos. Contudo, para que as medições possam ser efetivas e proporcionar segurança aos tomadores de decisão acerca das informações obtidas, é necessário ter um método adequado para realizar tais medições.

Uma métrica utilizada para medir o desempenho de equipamentos e difundida entre as empresas, segundo Chiaradia (2004), é o *Overall Equipment Effectiveness* ou Eficiência Global do Equipamento (OEE). O OEE foi desenvolvido a partir dos conceitos da Manutenção Preventiva Total (TPM), e segundo Nakajima² (1989 citado por PARIS, 2016), sua função é identificar perdas na utilização dos equipamentos e buscar a melhoria da sua produtividade.

¹ BLACK, J. Temple; KANNENBERG, Gustavo; PIZZATO, Flávio. **O projeto da fábrica com futuro**. Bookman, 1998.

² NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989.

Tendo em visto que esse indicador é de fácil aplicação prática, porém, podem ocorrer certos problemas na sua execução, devido a normalmente os dados pertinentes para o indicador serem registrados de forma manual, podendo ocasionar registros errados, manipulação de dados e dificuldades na interpretação dos dados registrados. Devido a estes possíveis problemas a qualidade das informações obtidas podem sofrer uma desconfiança quanto a sua confiabilidade, não menos importante o tratamento e análise dessas mesmas informações também deve ter um grau de qualidade que proporcione o mesmo nível de confiabilidade. Uma forma de se otimizar essa questão seria por meio de Sistemas de Informação (SI). Nesse sentido segundo pesquisadores:

A necessidade por informações eficazes faz com que decisores busquem, cada vez mais, ferramentas que os auxiliem no processo de tomada de decisão. Assim, as organizações utilizam os Sistemas de Informação (SI) para manipularem suas informações e lutarem com mais chances pelos seus objetivos. (CLERICUZI; ALMEIDA E COSTA, 2006, p. 1)

Para Laudon, K.C. e Laudon, J. P.³ (2004 citado por CLERICUZI; ALMEIDA e COSTA, 2006), um Sistema de Informação é um conjunto de componentes inter-relacionados, trabalhando juntos para coletar, processar, armazenar e distribuir informação em todas as atividades nas empresas.

Segundo Chiavenato (1993), o valor das organizações está se acumulando nas informações, e não mais em dinheiro ou em bens físicos. Muitos recursos são investidos em SI, visando oferecer às pessoas ligadas as organizações mais agilidade nas informações (STÁBILE, 2001).

De acordo com Sprague e Watson⁴ (1989 citado por CLERICUZI; ALMEIDA e COSTA, 2006), os Sistemas de Informação como apoio à tomada de decisão têm sido utilizados cada vez mais ao longo das últimas décadas. Neste sentido, os SAD (Sistemas de Apoio à Decisão) são sistemas informatizados e interativos, utilizados

³ LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais – administrando a empresa digital**, Pearson – Prentice Hall, 5. ed., 2004.

⁴ SPRAGUE, Jr.; WATSON, H. **Decision support systems: putting theory into practice**. USA: Prentice-Hall, 1989.

no processo decisório, que proporcionam ao decisor acesso fácil a banco de dados e modelos, apoiando a tomada de decisão semiestruturada ou não estruturada.

“Os sistemas de informação de uma forma geral, tornaram-se elementos de primeira necessidade nas organizações. O que dizer então, dos sistemas de apoio à decisão?” (POZZEBON & FREITAS, 1997).

Percebe-se que os SAD têm foco no suporte às decisões através de simulações. Apresentam maior capacidade analítica, o que permite empregar vários modelos para análise de informação, considerando informações geradas por banco de dados internos e de fontes externas. Os SAD não são relevantes apenas para os gerentes e decisões estratégicas, são apropriados para todas as decisões semi ou não-estruturadas, onde o julgamento e as fontes de informação são ingredientes chaves para tomada de decisão (BARBOSA, 2003).

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Os setores de manutenção, de diferentes portes e configurações organizacionais, no desempenho de suas funções de planejamento, programação, ou até mesmo na execução das tarefas de rotinas do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), geram dados preciosos. Porém, muitas vezes, com pouco, ou quase nenhum aporte tecnológico são realizadas as análises de inferências para os novos planejamentos de manutenção de caráter preventivo e/ou preditivo. Neste cenário, os dados em boa parte das vezes não geram informações significativas. Da mesma forma que se estima um número significativo de empresas possui um nível de tecnologia evoluído, que inclusive promove a interação almejada em níveis de ponta da Indústria 4.0.

Em linhas gerais, um sistema de PCM, que utilize o indicador *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) como ferramenta de análise e avaliação de desempenho global dos seus recursos, sem o aporte de uma tecnologia, está sujeito a gerar falhas no registro, transmissão e análise para a tomada de decisão. Nesta linha, realçando-se esses aspectos, destaca-se que a utilização de um Sistema de Informação (SI) ou Sistema de Apoio à Decisão (SAD) pode minimizar tais erros e proporcionar uma tomada de decisão mais assertiva e com menor risco.

Enfim, diante do contexto, este Trabalho de Conclusão de Curso realizará uma pesquisa com base numa intervenção de Revisão Sistemática de Literatura (RSL), a qual visará responder a seguinte questão de pesquisa: *Quais são as Tecnologias de Informação mencionadas em pesquisas científicas para a gestão do indicador OEE?*

1.3 JUSTIFICATIVA

Segundo Buckley, Pass e Prescott (1990), na revisão da literatura evidenciou-se a necessidade permanente das empresas fazerem medições de desempenho nas suas atividades com o intuito de manterem sua performance e sua competitividade. No nível operacional, de acordo com Kaydos⁵ (1998 citado por PARIS, 2016) afirma que, os gestores precisam utilizar métricas para avaliação da performance. Sem elas, os gestores não podem entender seus processos produtivos, não podem conhecer seus negócios, não conseguem entender os problemas dentro das suas empresas e não saberão o comportamento das tentativas de melhorar o desempenho de acordo com o planejado.

Segundo Neef e Kask (1998), medir o desempenho das operações de maneira correta para se obter informações que permitam tomar decisões acertadas a respeito da produtividade das indústrias, é uma forma de garantir que essas se mantenham competitivas. Nesse contexto para Chiavenato (1993), o valor das organizações está se acumulando nas informações, e não mais em dinheiro ou em bens físicos. Muitos recursos são investidos em SI, visando oferecer às pessoas ligadas as organizações mais agilidade nas informações (STÁBILE, 2001).

Os SAD não são relevantes apenas para os gerentes e decisões estratégicas, são apropriados para todas as decisões semi ou não-estruturadas, onde o julgamento e as fontes de informação são ingredientes chaves para tomada de decisão (BARBOSA, 2003).

⁵ KAYDOS, Wilfred. **Operational performance measurement: increasing total productivity**. CRC press, 1998.

Com base nesses dados o presente estudo realizará uma revisão sistemática, com base na literatura, sobre quais são os principais SI ou SAD utilizados em conjunto com o indicador OEE nas indústrias brasileiras.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Identificar a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) quais Tecnologias de Informação estão sendo utilizados para integração do indicador OEE.

1.4.2 Objetivos específicos

No intuito de alcançar o objetivo geral serão desdobrados os seguintes objetivos específicos:

1. Desenvolver uma síntese sobre as fontes e formas de pesquisa;
2. Detalhar uma experiência de pesquisa com base no uso do *software* de Revisão Sistemática de Literatura StArt;
3. Identificar quais são as principais Tecnologias de Informação utilizadas para a gestão do indicador OEE.

1.5 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

Esta monografia foi estruturada em cinco capítulos, descritos a seguir:

Capítulo 1: Apresenta a introdução, justificativa, objetivo geral e específicos.

Capítulo 2: Aborda o referencial teórico, trazendo conceitos referentes a definição de Sistema de Informação e Sistema de Apoio à Decisão, Conceituar a ferramenta *Overall Equipment Effectiveness* (Eficiência Global do Equipamento), como também apresentar a sua importância de automatizá-la com a integração a Sistemas de Informação.

Capítulo 3: Exibirá o enquadramento da pesquisa e os procedimentos metodológicos aplicados para o desenvolvimento do trabalho.

Capítulo 4: Demonstrará os resultados obtidos e suas análises e as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento da pesquisa.

Capítulo 5: Apresenta os objetivos atingidos e sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo busca-se contextualizar os assuntos relevantes ao desenvolvimento da pesquisa, onde está dividido em quatro subcapítulos, sendo eles Sistema de Informação, Sistema de Apoio à Decisão, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), a importância da integração ao meio produtivo.

2.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO

De acordo com Stair⁶ (1996, citado por ALMEIDA E RAMOS, 2002) um sistema genérico pode ser definido como um conjunto de partes interagindo para atingir objetivos ou como um conjunto de componentes interdependentes que formam um todo com um objetivo específico.

Ainda descreve que um sistema pode ter os seguintes componentes:

- Objetivos – o que se deseja alcançar com o sistema.
- Entradas – é o material, a informação, a energia utilizada pelo sistema para atingir os objetivos.
- Mecanismo de Transformação – funções ou processos que possibilitam a transformação de uma entrada em resultado.
- Saídas – são os resultados do mecanismo de transformação.

Almeida e Ramos (2002) define um Sistema de Informação (SI) tendo dados como entradas e informações como saídas. Ainda destaca que os dados são fatos sobre um objeto ou conceito, enquanto que as informações são dados que foram organizados, tratados e se apresentam de uma forma a auxiliar a tomada de decisão.

⁶ STAIR, Ralph M. Princípios de Sistemas de Informação – Uma Abordagem Gerencial, LTC Editora s/a 2ª edição Rio de Janeiro, 1996.

Ainda ocorre a diferenciação dos tipos de abordagem que um SI está relacionada ao tipo de problema de decisões na organização de acordo com nível de estruturação, sendo eles:

- Decisões Estruturadas – Tarefas programas bem definidas e que não necessitam de um decisor para implementação.
- Decisões Semiestruturadas – Não totalmente definidas por procedimentos padrões e incluem aspectos estruturados.
- Decisões Não-Estruturadas – São decisões únicas pela sua natureza, o decisor tem presença forte.

Almeida (2002) informa que a abordagem do SI pode mudar de classificação de acordo com o objetivo, o foco, a forma que a informação é disponibilizada e a que se destina. De acordo com Sprague e Watson⁷ as abordagens podem ser

- Sistema de Informação Transicional (SIT) – que está intimamente ligado as atividades rotineiras da empresa objetivando processar dados gerados por e sobre transações, tornando a informação de relatórios, mais precisa, garantindo assim o fornecimento de melhores produtos e serviços.
- Sistema de Informação Gerencial (SIG) – este fornece aos gerentes informações úteis para gerenciar as atividades da empresa. Os relatórios gerados por este têm como foco a eficácia da gestão enquanto que o SIT foca na eficiência dos processos.
- Sistema de Apoio à Decisão (SAD) – este suporta a tomada de decisão em face de problemas não-estruturados e semiestruturados. O SAD obtém e processa dados de fontes diferentes, dispõem de flexibilidade de apresentação e operação, realiza a modelagem dos problemas, além de

⁷ SPRAGUE, Jr.; WATSON, H. **Decision support systems: putting theory into practice.** USA: Prentice-Hall, 1989.

executar análises utilizando pacotes de *softwares* específicos, simulações e cenários.

2.2 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO

De acordo com Sprague e Watson; Bidgoli⁸; Thierauf⁹ (1989, 1989, 1982 citado por DUARTE, M.; GUSMÃO, A. P.; ALMEIDA, A., 2005) diversos autores têm denominado SAD a qualquer sistema que forneça alguma contribuição ao processo de tomada de decisões não-estruturadas ou semiestruturadas.

Para Vincke¹⁰ (1992 citado por CLERICUZI; ALMEIDA e COSTA, 2006), os SAD são sistemas utilizados para auxiliar seus usuários na tomada de decisão, nos diversos tipos de problemas decisórios, quer sejam de natureza econômica, industrial, política e, até mesmo, social. Dificilmente existem situações a serem tratadas sob um único enfoque, normalmente vários aspectos, ou critérios, devem ser simultaneamente considerados, objetivando a identificação das opções mais satisfatórias.

Para Courtney (2001), os SAD são sistemas de gerenciamento de decisões interativos, baseados em computador, que ajudam os decisores a utilizar dados e modelos para resolver problemas não-estruturados.

Um SAD, segundo Sprague e Watson (1989), caracteriza-se por:

- Direcionar-se, principalmente, para problemas não estruturados, que ocorrem com mais frequência nos altos níveis gerenciais;
- Combinar a utilização de técnicas de modelagens e analíticas, com funções tradicionais de acesso e recuperação de informações;

⁸ BIDGOLI, H. (1989) - **Decision Support Systems – Principles and Practice**. West Publishing Company. New York.

⁹ THIERAUF, R.J. (1982) - **Decision support systems for effective planning and control – A case study approach**. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.

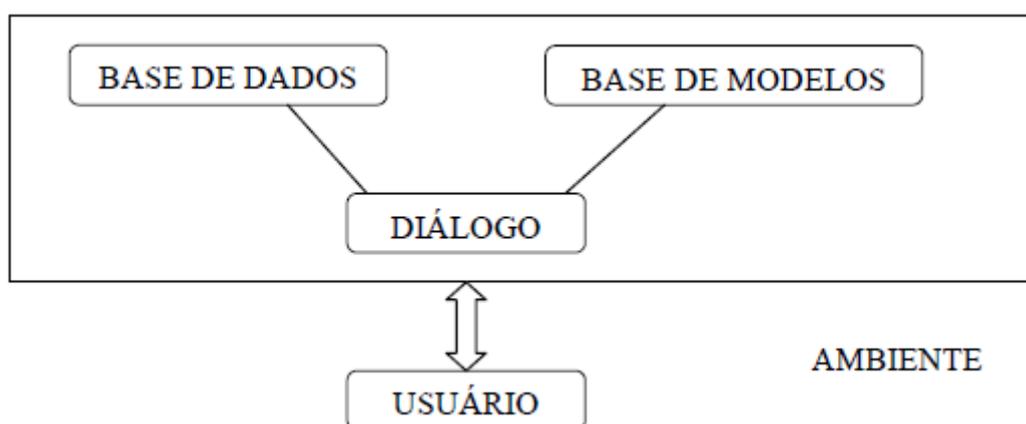
¹⁰ VINCKE, P. **Multicriteria Decision-Aid**. John Wiley & Sons, 1992.

- Ter sua interface construída com os usuários visando, principalmente, a facilidade de uso;
- Enfatizar a flexibilidade e adaptabilidade para acompanhamento das mudanças, tanto do ambiente, quanto nas diferentes necessidades de utilização por parte dos usuários.

Segundo Almeida e Ramos (2002), diferente das outras abordagens de Sistemas de Informação, onde é preciso entender apenas como operar o sistema, em um SAD o conhecimento de métodos de apoio a decisão é imprescindível para sua correta utilização. Vários autores sugerem que os decisores atuem de forma integrada com um analista de decisões ou de Pesquisa Operacional (SPRAGUE & WATSON, 1989; BIDGOLI, 1989).

Para que o SAD auxilie no processo de tomada de decisão é preciso ser composto de uma base de dados – que auxilia o sistema –, uma base de modelos – que provê a capacidade de análise – e o diálogo – que provê a interação entre o usuário e o sistema. A relação entre esses elementos constitui a arquitetura de um SAD e pode ser visualizada na FIGURA 1 a seguir.

FIGURA 1 – ARQUITETURA DE UM SAD



FONTE: Adaptada de Bidgoli (1989)

No que diz respeito a base de dados, para Duarte *et al.* (2005), estão presentes os dados internos e os externos, que podem ser acessados diretamente pelo usuário ou entram como *input* para a base de modelos. Os dados internos referem-se aos conhecimentos a priori de gerentes e aos dados provenientes dos

sistemas transacionais da organização. Já os dados externos são necessários especialmente quando as decisões são dos níveis mais altos da organização. De acordo com Gomes *et al.*¹¹ (2002 citado por DUARTE, M.; GUSMÃO, A. P.; ALMEIDA, A., 2005), a base de dados deverá fornecer as informações de forma rápida e permitir sua manipulação de forma eficiente.

A base de modelos provê a capacidade de análise para o SAD. Usando uma representação matemática do problema, os algoritmos servem para gerar informação para auxiliar a tomada de decisão (ALMEIDA e RAMOS, 2002).

O diálogo pode ser entendido como uma combinação de *software*, *hardware* e pessoas, que permite uma interação entre o usuário e o SAD. Trata-se do componente mais importante para o usuário, pois para ele o diálogo é a forma como o sistema opera e funciona.

No desenvolvimento de um SAD, deve-se considerar inicialmente três tecnologias básicas de Sistema de Apoio à Decisão, as quais devem ser entendidas pelos desenhistas e pelos usuários.

São elas SAD específico, Gerador de SAD e Ferramentas SAD. O SAD específico é uma combinação de *hardware* e *software* usada para apoiar o tomador de decisão em uma tarefa específica. O gerador de SAD usa uma combinação de *hardware* e *software* como um pacote para desenvolver um SAD específico. Já as Ferramentas SAD são usadas para desenvolver ou um SAD específico ou um Gerador de SAD (ALMEIDA e RAMOS, 2002).

Sprague & Watson (1989) destacam com muita ênfase, no desenvolvimento de um SAD, a importância de uma abordagem evolutiva, de modo que o sistema possa partir de uma versão menor do problema evoluir até uma versão mais abrangente. A ideia para começar é reduzir o tamanho do problema para que o SAD possa atender de início a uma parte do problema e assim ter o seu desenvolvimento

¹¹ GOMES, L.F.A.M.; GOMES, C.F.S. & ALMEIDA, A.T. (2002) - **Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério**. Editora Atlas. São Paulo.

evolutivo à medida que a equipe aprende mais sobre a natureza do problema não estruturado.

2.3 OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)

O *Overall Equipment Effectiveness*, conhecido nacionalmente como o Índice de Eficiência Global dos Equipamentos - é uma importante ferramenta para identificar as perdas relacionadas aos equipamentos que as empresas têm em seus processos produtivos e a partir dessa identificação, permitir que elas façam melhorias nesses processos, focalizando os pontos exatos para a implantação dessas melhorias. (JEONG e PHILLIPS, 2001; CHIARADIA; POMORSKI 2004; MUCHIRI e PINTELON, 2008; SANTOS, 2009; Antunes Jr. et al,¹²(2013 citado por PARIS, 2016)). O OEE surgiu a partir dos conceitos da TPM e seu papel fundamental é identificar e medir as principais perdas dos processos produtivos. (NAKAJIMA,1989).

As métricas OEE - *Overall Equipment Effectiveness*, são umas das ferramentas utilizadas na TPM, representada na forma de um conjunto de indicadores, que tem como objetivo fornecer uma medida para o acompanhamento da produtividade da fábrica, considerado simultaneamente a utilização dos equipamentos, sua produtividade e a qualidade da produção final. É a evolução métrica da filosofia TPM, sendo mensurada a partir da estratificação das seis grandes perdas dos equipamentos, descritas dentro da filosofia TPM. Estas perdas são ocasionadas por (a) avarias; (b) mudança, ajustes e outras paradas; (c) Pequenas paradas; (d) redução de velocidade; (e) Defeitos de retrabalho; e (f) Refugo. Como demonstra na FIGURA 2.

¹² ANTUNES, Junico; KLIPPEL, Altair Flamarion; SEIDEL, André; KLIPPEL, Marcelo **Uma revolução na produtividade: a gestão lucrativa dos postos de trabalho** – Porto Alegre: Bookman, 2013. Xiv, 194 p.:il.;25cm.

FIGURA 2 - ESTRUTURA DO INDICADOR OEE



FONTE: Adaptado de NAKAGIMA (1989).

O valor do indicador OEE é expresso em percentual, sendo calculado pelo produto das taxas de disponibilidade do equipamento, desempenho (*performance*) e qualidade, conforme apresentado na Equação (1).

EQUAÇÃO 1 - Cálculo percentual do OEE

$$OEE (\%) = DISPONIBILIDADE \times PERFORMANCE \times QUALIDADE \quad (1)$$

Estudos realizados em todo o mundo têm revelado que a OEE média em empresas produtoras é de cerca de 60%, o que representa um claro potencial de melhoria para muitas empresas. O valor referência ideal é obter taxas de 90% para disponibilidade, 95% de desempenho e 99% de qualidade (HANSEN, 2006).

Conforme Stephani¹³ (2016 citado por TIBURSKI, 2017), uma OEE de 85% deve ser buscada como meta ideal para os equipamentos.

¹³ STEPHANI, M. C. **Avaliação do Impacto da Manufatura Enxuta na Eficiência**

De acordo com Hansen (2006 citado por TIBURSKI, 2017) os valores menores que 65% são inaceitáveis e a empresa está visivelmente desperdiçando dinheiro. Valores entre 65% e 75% são aceitáveis somente se as tendências trimestrais estiverem melhorando. Entre 75% e 85% estão na faixa da qualidade de alto padrão. Ainda de acordo com Stephani (2016 citado por TIBURSKI, 2017), estes fatores podem ser obtidos manualmente ou gravadas automaticamente dos dados operacionais das máquinas. A OEE pode ser calculada de forma fácil para qualquer período de produção de um processo (STEPHANI, 2016 *apud* TIBURSKI 2017).

2.3.1 Taxa de Disponibilidade.

Esta taxa corresponde ao quanto a máquina ou as máquinas e linhas de uma unidade de produção estão disponíveis para serem utilizadas. Por exemplo, uma máquina CNC que foi instalada recentemente na fábrica que deve fabricar produtos durante 1 turno de 8 horas, possui uma disponibilidade de 8 horas diárias. Caso a máquina fique indisponível por qualquer razão nesse período, por qualquer parada não planejada, o índice de disponibilidade não é mais de 100%.

O cálculo da Taxa de Disponibilidade é apresentado na Equação (2), apresentada a seguir.

EQUAÇÃO 2 - Cálculo da Taxa de Disponibilidade

$$\text{Disponibilidade (\%)} = \frac{\text{Horas Trabalhadas}}{\text{Horas Disponíveis}} \quad (2)$$

2.3.2 Taxa de *Performance*.

É a comparação entre a produção realizada e a produção que deveria ter sido feita no mesmo tempo (baseada nas características técnicas do equipamento e nas características de projeto de produto do componente que está em manufatura). Por exemplo, uma máquina tem capacidade nominal de manufaturar 100 peças por hora e conseguiu processar apenas 70 peças, essa máquina teve uma taxa de

Performance 70%. O cálculo da Taxa de *Performance* é dado pela Equação (3), apresentada a seguir.

EQUAÇÃO 3 - Cálculo da Taxa de *Performance*

$$Performance (\%) = \frac{Unidades\ reais\ manufaturadas}{Unidades\ nominais\ manufaturadas} \quad (3)$$

2.3.3 Taxa de Qualidade

É a comparação entre o número total de produtos feitos e o número que realmente esteja dentro das especificações. O monitoramento das perdas referentes a qualidade implica controle/inspeção dos produtos e gera desdobramentos que vão além do equipamento estar funcionando corretamente, mas também a questões como qualidade da matéria-prima e grau de retrabalhos a ser gerado ou custo do desperdício. Por exemplo de 100 peças produzidas, 70 estão de acordo com as especificações, neste caso a Taxa de Qualidade é de 70%. O cálculo da Taxa de Qualidade é dado pela Equação (4), apresentada a seguir.

EQUAÇÃO 4 - Cálculo da Taxa de Qualidade

$$Qualidade (\%) = \frac{(Unidades\ manufaturadas - Unidades\ defeituosas)}{Unidades\ manufaturadas} \quad (4)$$

2.4 A IMPORTÂNCIA DA INTEGRAÇÃO AO MEIO PRODUTIVO

Para Kalinowski *at al.* (2015), garantir informações confiáveis em um curto espaço de tempo exige acesso direto aos dados coletados no chão de fábrica. Estes dados podem ser importados a partir de fontes externas ou inseridos diretamente pelo usuário. Esta tarefa, demanda um Sistema de Informação coerente, e é realizada principalmente sob a forma de um procedimento integrado alicerçado em uma base de dados comum, central ou distribuída. Algumas empresas, no entanto, ainda não dispõem deste tipo de Sistema de Informação integrado, utilizando apenas *softwares* separados com bancos de dados locais ou mesmo uma única documentação em meio físico.

O abastecimento é feito de forma manual ou copiando periodicamente os dados em/entre bancos de dados de sistemas de produção de *software*, sem a infraestrutura adequada de interfaces de troca de dados de recursos. Isso reduz significativamente a utilidade do sistema de agendamento e contribui para os atrasos no processamento de dados e nas respostas aos eventos inesperados (SANTOS, 2009).

A falta de acesso a dados em tempo real provoca dificuldades na tomada de decisões corretas, em todos os níveis da administração (BAKAR, 2009). A falta de um ambiente integrado exige a aquisição de dados de sistemas independentes. Em seguida, é necessário levar a cabo o processo de mapeamento dos mesmos, a fim de transformar a precisão da sua estrutura interna e testar a integridade dos dados.

Kalinowski *et al.* (2015), apresenta as formas de integração ao nível da troca de dados entre os sistemas:

- Por uma base de dados comum, em que um dos sistemas de acessos da base de dados está conectado diretamente a outro sistema ou a uma nova base de dados.
- Pelo uso de bancos de dados separados e o desenvolvimento de um formato comum para a troca de dados.

O uso de informações duvidosas e dados repassados ou coletados de maneira incorreta em um ambiente industrial podem danificar o andamento de um processo, impactando diretamente na satisfação do cliente, que vislumbra um problema significativo em um mercado cada vez mais competitivo (CONTAIN, 2011).

Nesse contexto, a coleta automática de dados do chão de fábrica permite uma melhoria na precisão e controle dos dados por meio de sistemas de monitoramento e supervisão e, começa a ser encarada como uma forma de aumentar a competitividade das empresas.

O uso conjunto de soluções de monitoramento e de coleta automática de dados é realizado principalmente em indústrias de processos contínuos. Isso se deve à própria natureza desses processos que exigem monitoramento e controle em tempo real e, principalmente, devido à facilidade de obter dados dos equipamentos do chão de fábrica dessas indústrias, a partir de sensores e coletores de dados com

menor complexidade se comparados com aqueles utilizados em empresas de processos discretos (FORTUNATO, 2011).

Laudon e Laudon (2012), enfatizam que em processos de tomada de decisão a integração entre diferentes *softwares* é essencial porque acontece a articulação entre eles para direcionar ao tomador de decisão a melhor informação. É importante ressaltar que estas ligações afetam diretamente a rigidez desta rede. Esta rigidez reduzida acarreta na existência de pontos frágeis de integração comprometendo a qualidade da informação e da tomada de decisão.

Os *softwares* integrados permitem uma aquisição de dados mais segura para a tomada de decisão ao olhar a organização em áreas funcionais. Os dados de cada área interatuam com os de outras áreas, da mesma forma que as pessoas interagem e contribuem entre si no mundo real (MARTINI, 2014).

A literatura de Martini (2014), apresenta alguns pontos significativos que comprovam a importância da integração dos sistemas, dentre eles a descentralização das informações uma vez que um maior número de pessoas tem acesso à análise dos dados.

Para as questões que envolvem a tomada de decisão não estruturada destacasse a necessidade de integração dos bancos de dados para a consolidação de modelos analíticos nos quais os dados oriundos de sistemas variados se integram para prover dados de análise bem estruturados (LAUDON E LAUDON, 2012).

3 MÉTODOS DE PESQUISA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa que será desenvolvida utilizará de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) que é um método que busca responder questionamentos teóricos por meio de análise do conhecimento acumulado pelos pesquisadores no conjunto de artigos de uma determinada área. A partir disso a pesquisa terá uma abordagem predominantemente quantitativa, pois as informações serão traduzidas em números para serem analisadas. (SILVA e MENEZES, 2005). Quanto aos objetivos do estudo, a pesquisa se classifica como descritiva exploratória devido a utilização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para a coleta de informações pertinentes ao tema, como também se enquadra em uma pesquisa descritiva pois busca analisar fatos, tomando conhecimento da intensidade do fenômeno estudado.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA

Para a realização da identificação dos principais SI ou SAD utilizados na integração do OEE, será realizado um levantamento de dados por meio de pesquisa na literatura dentro do prazo dos últimos 10 anos. Com o auxílio do *software* de apoio StArt, versão 3.3 Beta 03 de 2022 (StArt, 2022), será identificado os principais estudos sobre Tecnologias de Informação SI ou SAD utilizados para a integração com o indicador OEE, para assim analisar qual obteve maior facilidade de aplicação, além de disponibilizar mais informação aos profissionais da área de manutenção.

Quais são as Tecnologias de Informação mencionadas em pesquisas científicas para a gestão do indicador OEE?

3.3 FONTES DE PESQUISA

Serão por meio das fontes definidas neste capítulo que obteremos os principais autores e artigos relevantes para a composição deste trabalho.

Utilizaremos portais de busca como SciELO (*Brasil Scientific Electronic Library Online*), Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Anais de artigos do ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção) que são portais muito populares e que abrangem uma quantidade muito elevada de publicações científicas.

Definidos os portais de busca, definiremos os critérios de inclusão dos artigos no estudo.

3.4 PALAVRAS DE BUSCA

As palavras de busca ou *strings* de busca é uma combinação de palavras-chaves, que permite uma busca com características específicas sobre o tema abordado no estudo.

Inicialmente foi definida uma *string* de busca genérica como mostra o QUADRO 1, e posteriormente será adaptado para cada base de dados pesquisada de acordo com suas limitações de entrada de pesquisa e inserida no APÊNDICE I:

QUADRO 1 - PALAVRA GENÉRICA DE BUSCA

("OEE" OR "Overall Equipment Effectiveness" OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR "integration") AND ("SI" OR "Information System" OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR "Decision Support System" OR "Sistema de Apoio à Decisão")

FONTE: O AUTOR (2022)

3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE TRABALHOS

Para a definição dos critérios de inclusão, será levado em consideração os objetivos da pesquisa. No QUADRO 2 estão apresentados os critérios de inclusão definidos:

QUADRO 2 - CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DE TRABALHOS

Critério	Descrição do Critério de Inclusão de Trabalho
CIT1	Serão incluídos trabalhos que utilizem o OEE como ferramenta de análise de desempenho.
CIT2	Serão incluídos trabalhos publicados e disponíveis integralmente nas bases científicas buscadas.
CIT3	Serão incluídos trabalhos que utilizam SI ou SAD para a integração na implementação do OEE.

FONTE: O AUTOR (2022)

Com o intuito de identificar trabalhos que não possuem o mesmo objetivo de pesquisa, utilizaremos critérios de exclusão, estes estão descritos no QUADRO 3 abaixo:

QUADRO 3 - CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DE TRABALHO

Critério	Descrição do Critério de Exclusão de Trabalho
CET1	Serão excluídos os trabalhos que não utilizem OEE como ferramenta de análise de desempenho.
CET2	Serão excluídos trabalhos que não utilizem SI ou SAD para integração da ferramenta OEE
CET3	Serão excluídos trabalhos que não apresentem resumo/abstract.

FONTE: O AUTOR (2022)

3.6 CRITÉRIOS DE QUALIFICAÇÃO DE TRABALHOS

Os critérios de qualificação são utilizados como forma de averiguar a relevância que o trabalho em questão pode contribuir para com a pesquisa. Assim obtemos os seguintes critérios apresentados no QUADRO 4:

QUADRO 4 - CRITÉRIOS QUALIFICADORES DE TRABALHOS

Critério	Descrição do Critério de Qualificação de Trabalho
CQT1	O OEE está sendo integrado a algum Sistema de Informação?
CQT2	A utilização do Sistema de Informação citado no trabalho em questão, está sendo utilizado explicitamente nessa integração?
CQT3	Caso apresente dificuldades de integração, elas são descritas detalhadamente?

FONTE: O AUTOR (2022)

3.7 MÉTODOS E FERRAMENTAS

Aqui definimos o método de busca, iniciando pela etapa de definição dos objetivos da RSL.

Em seguida, como mostrado na FIGURA 3, ocorre a esquematização da pesquisa que possui os seguintes passos:

FIGURA 3 - ESQUEMATIZAÇÃO DA PESQUISA



FONTE: O AUTOR (2022)

Fase I: Esta macro etapa consiste na definição do escopo do projeto e problema de pesquisa, desenvolvimento da fundamentação teórica de conceitos pertinentes para a pesquisa e elaboração da estratégia metodológica a ser utilizada neste trabalho.

Fase II: Esta macro etapa consiste na execução da estratégia metodológica elaborada, realização da busca e avaliação por teses, dissertações, artigos e publicações nas fontes de pesquisa, como também análise do material coletado e elaboração das conclusões deste trabalho.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 SÍNTESE SOBRE AS FONTES DE PESQUISA

Para a apresentação prévia dos resultados realizou-se a busca nas bases de dados de acordo com a estratégia metodológica definida anteriormente, resultando no QUADRO 5.

QUADRO 5 - RESULTADOS DE BUSCA NAS BASES DE DADOS E *STRING* UTILIZADA

Base de dados	<i>String</i> utilizada/adaptada	Nº de resultados obtidos	Nº de resultados aprovados
SciELO	("OEE" OR " <i>Overall Equipment Effectiveness</i> " OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR " <i>integration</i> ") AND ("SI" OR " <i>Information System</i> " OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR " <i>Decision Support System</i> " OR "Sistema de Apoio à Decisão")	0	0
	(OEE) OR (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>) OR (Eficiência Global dos Equipamento)	16	1
CAPEL	("OEE" OR " <i>Overall Equipment Effectiveness</i> " OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR " <i>integration</i> ") AND ("SI" OR " <i>Information System</i> " OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR " <i>Decision Support System</i> " OR "Sistema de Apoio à Decisão")	5	1
Anais do Enegep	("OEE" OR " <i>Overall Equipment Effectiveness</i> " OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR " <i>integration</i> ") AND ("SI" OR " <i>Information System</i> " OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR " <i>Decision Support System</i> " OR "Sistema de Apoio à Decisão")	0	0
	OEE	51	6
Google Acadêmico	("OEE" OR " <i>Overall Equipment Effectiveness</i> " OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR " <i>integration</i> ") AND ("SI" OR " <i>Information System</i> " OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR " <i>Decision Support System</i> " OR "Sistema de Apoio à Decisão")	0	0
	OEE AND <i>Information Systems</i>	113	2

FONTE: (AUTOR, 2022).

Após a realização das buscas das *strings* nas 4 bases de dados definidas, realizou-se a Fase II da esquematização de pesquisa representada pela FIGURA 3, apresentada anteriormente. Como pode-se observar os resultados do QUADRO 5, obteve-se o valor total de 185 trabalhos através das *strings* de busca adaptada de acordo com as especificidades de cada uma das fontes de pesquisa, contudo, apenas 10 trabalhos foram considerados aptos a atender os critérios definidos para a continuidade da pesquisa. Isso pode ocorrer devido as características com que cada uma das fontes de pesquisa apresenta os resultados, como por exemplo na base de pesquisa da SciELO a utilização de uma *string* de pesquisa mais complexa não gerou resultados, após a simplificação da *string* obteve-se resultados mas, ainda em um volume pequeno de trabalhos para serem analisados. As restrição que se pode aplicar na abrangência que cada uma das fontes de pesquisas, pode ter também ter interferência nos resultados, onde por exemplo na plataforma CAPES se faz possível uma restrição mais refinada a um portal de periódico em específico, em contra partida o Google Acadêmico não dispõe do mesmo recurso.

4.2 UMA SÍNTESE SOBRE OS PRINCIPAIS RESULTADOS

Na sequência, o QUADRO 6 apresenta uma síntese sobre os trabalhos obtidos pelas inferências do método.

QUADRO 6 - ALGUNS TRABALHOS QUE APRESENTAM A INTEGRAÇÃO DO OEE A ALGUM SI.

Autores	Título	Alguns resultados
Somensi (2022)	Proposta do uso de um indicador de OEE para auxiliar no planejamento da manutenção de aerogeradores eólicos	Neste trabalho todos os dados necessários para o cálculo do OEE foram feitos automaticamente pelo sistema SCADA que nas modernas turbinas eólicas estão hoje equipadas com estes sistemas de monitorização e detecção de avarias o sistema SCADA mantém um registo de toda a atividade numa base de tempo de 10 minutos, o que permite ao operador determinar qual a ação corretiva a tomar, caso seja necessário.
Azevedo <i>et al.</i> (2021)	Otimização dos Indicadores de OEE e Balanço de Massa no Contexto WCM em uma Empresa de Argamassa do Sul de Santa Catarina	Para este trabalho os dados foram coletados através do <i>software</i> PC-Factory OEE®, contudo se restringe aos dados disponibilidade, não fica especificado se há alguma integração com as máquinas estudadas e se a tabulação e análises desses dados se realiza através do <i>software</i> mencionado.

<p>Bhullar <i>et al.</i> (2021)</p>	<p><i>Vision System Experimentation in Furniture Industrial Environment</i></p>	<p>Neste trabalho a automatização se deu através do The Edge Solution que suporta o sistema de câmeras de visão que permite o monitoramento de dados em tempo real o Industreweb 4.0™ Edge Factory Connector é orientado principalmente para a coleta de dados brutos de aplicativos do mundo real, sua conversão em dados limpos e utilizáveis e, finalmente, sua apresentação e disseminação. Os dados coletados podem ser processados por outras ferramentas focadas em áreas como análise e aprendizado de máquina, avaliação de risco ou visualização e geração de relatórios. O Factory Connector é um pequeno computador industrial que executa a plataforma Industreweb 4.0™ IIOT.</p>
<p>Barco e Soares (2020)</p>	<p>Implantação do sistema OEE em uma empresa do setor alimentício: um estudo de caso</p>	<p>Neste trabalho o cálculo do OEE se deu em embaladores através de um <i>software</i> não especificado adquirido pela empresa estudada contudo, enfatizou que a parte de infraestrutura se faz bem importante para a integração e medição do OEE em tempo real, como cabeamentos, pontos de rede, definição de uma faixa de IP's exclusiva entre o <i>software</i> e os equipamentos, internet com velocidade razoável, Envio de informações dos equipamentos para o <i>software</i> via protocolo MODBUS TCP; entre outros.</p>
<p>Felix <i>et al.</i> (2020)</p>	<p>Análise do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) em um setor de envase da indústria de Alimentos</p>	<p>Neste estudo entre 2013 e 2018 a aplicação do OEE ocorria de forma manual, a partir de meados de 2018 a ferramenta foi totalmente automatizada com a criação de um <i>software</i> em parceria com uma empresa especializada, desde a coleta, tabulação e análise dos dados para todos os índices do OEE contudo, não se especifica o nome do <i>software</i> e todos os dados utilizados no trabalho são posteriores a automatização.</p>
<p>Lopes e Silva (2020)</p>	<p>Aplicação do índice Overall Equipment Effectiveness (OEE) para o aumento da eficiência operacional em uma fábrica de meias da cidade de Juiz de Fora/MG</p>	<p>Neste trabalho inicialmente a aplicação do OEE seu deu de forma manual no formato de folha de verificação devido as máquinas não possuírem recurso de automatização e os funcionários evidenciam a falta de precisão neste método no que diz respeito ao índice de 81% de disponibilidade, com a automação da coleta de dados das máquinas por um sistema automatizado, via Controlador Lógico Programável (CLP) esse índice atingiu valor superior a 90%.</p>

continuação

Silveira e Andrade (2019)	Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry.	Neste trabalho a integração do OEE ocorre parcialmente através do índice de disponibilidade e <i>performance</i> onde, os dados de paradas de linhas e falta de abastecimento de matéria prima são integrados automaticamente através de um sistema denominado PI System, que integra os dados monitorados em SDCD ao Microsoft Excel através do aplicativo Data Linck.
Mazur <i>et al.</i> (2018)	Monitoramento em tempo real do índice oee: estudo de caso num processo de apoio a tomada de decisão	Neste trabalho a aplicação inicial do OEE se dava através de apontamentos em formulários e ao final do período mensal os mesmos eram lançados em planilhas para análise da tomada de decisão posterior fazendo a mesma não possuir valor. A automatização se deu através de um sistema onde são registrados pelos dispositivos IHM (Interface – Homem / Máquina), este sistema pode ser descrito como um canal de comunicação entre o operador e o computador, pelo qual se interagem na interface denominado PCPMaster, para a transferência dos dados com o sistema integrado da empresa, conhecido como ERP.
Filho <i>et al.</i> (2014)	Aplicação do indicador oee como ferramenta para aumento da eficiência em uma caldeira.	Neste trabalho os índices de disponibilidade, desempenho e qualidade foram calculados a partir de informações coletadas no sistema MES (Manufacturing Execution System) implantado no local. Este sistema atua como intermediário entre o ERP e a planta de produção.
Bagni <i>et al.</i> (2014)	Importância da estruturação e racionalização dos motivos de parada de equipamentos para cálculo e análise do OEE	O intuito mais importante da utilização de um sistema MES é coleta automática de dados para o acompanhamento das paradas e outras perdas dos equipamentos contudo, o excesso de motivos de parada da linha pode ocasionar uma má utilização da ferramenta e impossibilitando a análise e seleção do motivo cadastrado mais adequado para a parada. Sendo assim, é de extrema importância que o processo de apontamento seja um processo rápido e simples.

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com o QUADRO 6 pode-se observar que o dentro as tecnologias utilizadas as mesmas não se limitam somente a componentes de *software*, mas também utilizam de componentes de *hardware*, como exemplificado através de

componentes CLP (Controladores Lógicos Programáveis) para a automatização da ferramenta.

Deve-se atentar quanto a estrutura física (ex: pontos de rede), necessária para a integração de componentes de *hardware* para a transmissão correta dos dados coletados para o *software* utilizado na integração das máquinas.

Ao decorrer da pesquisa os *softwares* encontrados para a integração com a ferramenta OEE foram as seguintes: *PI system*; sistema MES (Manufacturing Execution System) integrado ao ERP; PC-Factory OEE®, PCPMaster; Industreweb 4.0™ IIOT e o sistema SCADA (*supervisory control and data acquisition*). Contudo não houve um que se destacasse no sentido quantitativo.

4.3 ROTEIRO DE INFORMAÇÕES OBTIDAS COM O USO DO SOFTWARE

Nas FIGURAS 4 até 15 será apresentado resultados sobre o procedimento realizado com o *software* de apoio StArt, versão 3.3 Beta 03 de 2022 (START, 2022) para a pesquisa, restringindo-se a base de dados SciELO.

FIGURA 4 – BLOCO 1 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.

The screenshot displays the 'Systematic Review information' form in the StArt software. The interface includes a sidebar on the left with a navigation menu containing 'Planning', 'Execution', and 'Summarization'. The main form area is titled 'Systematic Review information' and contains the following fields:

- Campo 1:** A sidebar area containing the navigation menu and a search bar.
- Campo 2:** A large text area for the title, containing the text: 'UMA REVISÃO SOBRE O USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO (SI) PARA APLICAÇÃO DO INDICADOR OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) NA TOMADA DE DECISÃO.'
- Campo 3:** A text area for researchers, listing 'Gil Everson Czarneski' and 'Prof. Dr. Rafael Germano Dal Molin Filho'.
- Campo 4:** A text area for the description, containing the text: 'O método RBS buscará responder questionamentos técnicos por meio de análise do conhecimento acumulado pelos pesquisadores no conjunto de publicações diretas e correlatas ao tema. Como resultados busca-se encontrar quais SI estão sendo mais utilizados para integração e comparar o impacto que a mesma pode causar em relação a empresas que ainda não buscaram implementar: está automatização.'

At the bottom of the form, there is a status message: 'Status of the Protocol: All the required fields of the protocol are filled in!' and 'Number of search sessions: 1'. An 'Edit' button is located in the bottom right corner.

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 4 apresentada, o Campo 1 é onde estão as áreas de procedimento de planejamento, execução e sumarização da revisão sistemática, o Campo 2 é utilizado para inserir o título do trabalho, o Campo 3 para o nome dos colaboradores do trabalho e o Campo 4 para uma breve descrição do trabalho.

FIGURA 5 - BLOCO 2 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.

The screenshot shows the 'Protocol' form in the Software Start software. The form is divided into several sections, each with a text input field labeled 'Campo 1' through 'Campo 8'. The sections are:

- Objective*:** Campo 2. Text: "Identificar a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) quais tecnologias de informação estão sendo utilizadas para integração do indicador OEE."
- Main question*:** Campo 3. Text: "Quais tecnologias de informação estão sendo utilizadas para integração do indicador OEE?". Below it is a checkbox for "Use PICOC Criteria".
- Population:** Campo 4. Text: "Produções científicas sobre a utilização de Sistema de Informação (SI) ou Sistema de Apoio a Decisão (SAD) para integração do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE)."
- Intervention:** Campo 5. Text: "Leitura e separação de utilização de SI ou SAD para integração do OEE."
- Control:** Campo 6. Text: "Artigos com uso efetivo de SI ou SAD na integração do OEE."
- Outcomes (Results):** Campo 7. Text: "SI ou SAD sendo utilizados no processo de integração do OEE."
- Context (Application):** Campo 8. Text: "Integração do OEE."

There are also asterisks and a question mark icon next to the Objective and Main question fields, and a note: "*This field must be filled in".

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 5 apresentada, o Campo 1 é onde está o aprofundamento da área do planejamento, até o protocolo da pesquisa, o Campo 2 é utilizado para inserir o objetivo, o Campo 3 para pergunta de pesquisa do trabalho, o Campo 4 para uma breve descrição da população estudada no trabalho, o Campo 5 para descrever como será a intervenção do pesquisador, o Campo 6 para uma breve descrição de validação de controle dos trabalhos, o Campo 7 o que se espera como resultados do trabalho e o Campo 8 o contexto de aplicação dos resultados obtidos.

FIGURA 6 - BLOCO 3 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.

The screenshot shows the 'Protocol' form in the Software Start software, focusing on the search criteria section. The form is divided into several sections, each with a text input field labeled 'Campo 1' through 'Campo 4'. The sections are:

- Keywords and Synonyms*:** Campo 1. Text: "Eficiência Global dos Equipamentos, Overall Equipment Effectiveness, SAD, Sistema de apoio a decisão, Decision support systems".
- Sources Selection Criteria Definition*:** Campo 2. Text: "Trabalhos que utilizem o OEE como ferramenta de análise de desempenho. Trabalhos publicados e disponíveis integralmente nas bases científicas buscadas. Trabalhos que utilizam SI ou SAD para a integração na implementação do OEE. Trabalhos que não utilizem OEE como ferramenta de análise de desempenho. Trabalhos que não utilizem SI ou SAD para integração da ferramenta OEE."
- Studies Languages:** Campo 3. Text: "Inglês e Português."
- Sources Search Methods:** Campo 4. Text: "Durante o procedimento de recuperação das informações serão consideradas as strings encontradas preferencialmente em Títulos, Resumos e Palavras-chave de cada base de dados. Após a realização dos resumos, e verificando-se a relevância do trabalho, ele será selecionado para leitura em sua totalidade. Em seguida, serão aceitos ou rejeitados. Haverá critérios de (I) Inclusão e (E) Exclusão para cada trabalho analisado."

There are also asterisks and a question mark icon next to the Keywords and Sources Selection Criteria Definition fields, and a note: "*This field must be filled in".

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 6 apresentada, o Campo 1 é onde são inseridos as palavras chaves das pesquisa o Campo 2 é utilizado para inserir os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos pesquisados em fontes de dados, o Campo 3 para inserir os idiomas que serão levados em consideração na pesquisa, o Campo 4 para uma breve descrição da do procedimento utilizado para as fontes de pesquisa.

FIGURA 7 - BLOCO 4 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.

The screenshot shows the 'Protocol' form in the Software Start application. The form is divided into several sections:

- Source list*:** A text area for entering sources, labeled 'Campo 1'. It contains the text: 'SCIELO', 'Portal de Periódicos da CAPES', 'Anais Enegep', and 'Google Academic'.
- Study selection criteria (inclusion and exclusion):** A list of criteria, labeled 'Campo 2'. The criteria are:
 - (D) Trabalhos que utilizem o OEE como ferramenta de análise de desempenho.
 - (I) Trabalhos publicados e disponíveis integralmente nas bases científicas buscadas.
 - (I) Trabalhos que utilizam SI ou SAD para a integração na implementação do OEE.
 - (E) Trabalhos que não utilizem OEE como ferramenta de análise de desempenho.
 - (E) Trabalhos que não utilizem SI ou SAD para integração da ferramenta OEE.
- Studies Types Definition::** A text area for defining study types, labeled 'Campo 3'. It contains the text: 'Com base nas palavras-chave, strings de busca serão construídas e submetidas nas principais bases. Os artigos encontrados serão listados, terão seus títulos, resumos e palavras chaves lidos para verificação de adequação aos critérios de inclusão e exclusão. Caso atenda aos quesitos do protocolo, o mesmo será selecionado.'
- Studies Initial Selection::** A text area for initial selection, labeled 'Campo 4'.
- Studies Quality Evaluation::** A text area for quality evaluation, labeled 'Campo 5'. It contains the text: 'O OEE está sendo integrado a algum sistema de informação?', 'A utilização do sistema de informação citado no trabalho em questão está sendo utilizado explicitamente nessa integração?', and 'Caso apresente dificuldades de integração, elas são descritas detalhadamente?'.

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 7 apresentada, o Campo 1 é onde são inseridos as fontes de busca da pesquisa o Campo 2 é utilizado para inserir os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos efetivamente, o Campo 3 para a definição dos tipos de trabalhos que serão selecionados, o Campo 4 para uma descrição da seleção de trabalhos iniciais da pesquisa e o Campo 5 a avaliação qualitativa dos trabalhos.

FIGURA 8 - BLOCO 5 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.

Protocol

Quality Form Fields*

Pick One List Number Scale Labeled scale

Name

Add

O OEE está sendo integrado a algum sistema de informação?=(Sim,Não)
 A utilização do sistema de informação citado no trabalho em questão está sendo utilizado explicitamente nessa integração?=(Sim,Não)
 Caso apresente dificuldades de integração, elas são descritas detalhadamente?=(Sim,Não)
 teste?=(1,2,3)

Campo 1

* This field must be filled in

Data Extraction Form Fields*

Text Pick One List Pick Many List

Name

Add

Utilizou o OEE como ferramenta de análise de desempenho. – (Sim,Não)
 Qual metodologia utilizada?=(Estudo de caso,Survey,Modelagem e simulação,Pesquisa bibliográfica)
 Houve coleta de dados?=(Sim,Não)
 Houve análise de dados?=(Sim,Não)

Campo 2

* This field must be filled in

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 8 apresentada, o Campo 1 é onde são inseridos os campos do questionário qualitativo aplicados posteriormente sobre os trabalhos selecionados, no Campo 2 são inseridos os campos do questionário para validar a exportação dos trabalhos selecionados.

FIGURA 9 - BLOCO 6 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.

General information

Strings: (OEE) OR (Overall Equipment Effectiveness) OR (eficiência global do equipamento)

Campo 2

Search machine: SciELO Number of papers: 16 Date of the search: 07/21/2022

Observations: Devido a carência de resultados com strings remetentes aos termos do OEE, nesta busca não se utilizou dos termos do SAD.

Campo 3

Import Reference File: BIBTEX MEDLINE RIS Cochrane

ID Paper Title Author Status/Selection Status/Extraction Priority Reading Score

Remove ALL duplicated papers

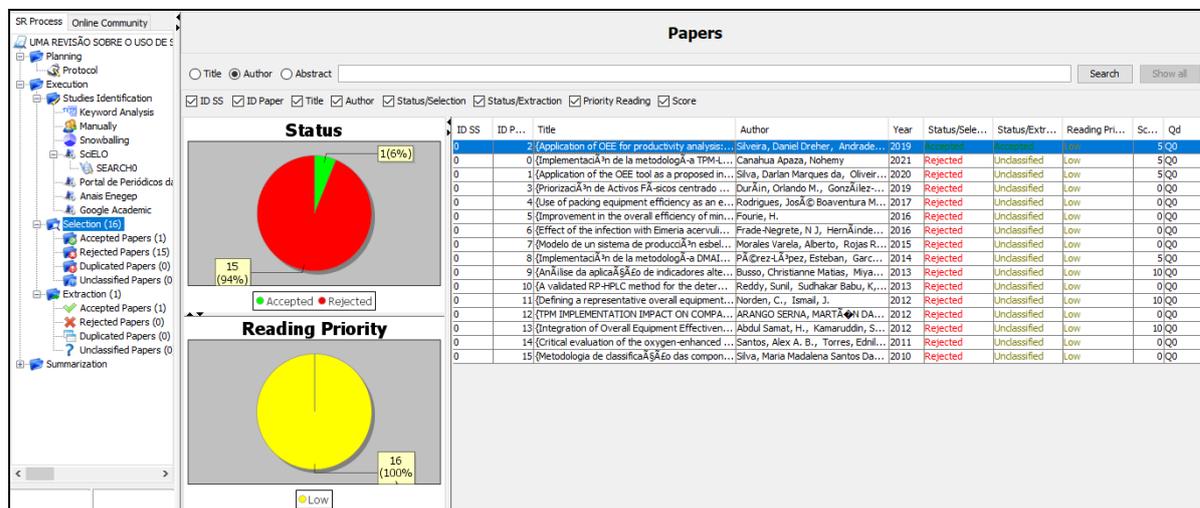
ID Paper	Title	Author	Year	Status/Selection	Status/Extraction	Reading Priority	Score
2	(Application of OEE for productivity analysis: a case study of a ...	Silveira, Daniel Dreher, Andrade, Jairo Jos...	2019	Accepted	Accepted	Low	5
0	(Implementação da metodologia TPM-Lean Manufacturing em ...	Canahua Apaza, Nohemy	2021	Rejected	Unclassified	Low	5
1	(Application of the OEE tool as a proposed increase in productivi...	Silva, Darlan Marques da, Oliveira, Higor M...	2020	Rejected	Unclassified	Low	5
3	(Priorización de Activos Físicos centrado en el Rendimiento Gl...	Durán, Orlando M., González-Prida, Vice...	2019	Rejected	Unclassified	Low	0
4	(Use of packing equipment efficiency as an estimate of the over...	Rodrigues, José Boaventura Magalhães...	2017	Rejected	Unclassified	Low	0
5	(Improvement in the overall efficiency of mining equipments A c...	Fouine, H.	2016	Rejected	Unclassified	Low	0
6	(Effect of the infection with Eimeria acervulina, E. maxima and E...	Frade-Negrete, N. J., Hernández-Velasco, ...	2016	Rejected	Unclassified	Low	0
7	(Modelo de un sistema de producción esbello con redes de Pet...	Morales Varela, Alberto, Rojas Ramá-rez...	2015	Rejected	Unclassified	Low	0
8	(Implementação da metodologia DMAIC-Seis Sigma em el e...	Pá-rez-López, Esteban, Garcá-a-Cerdas...	2014	Rejected	Unclassified	Low	5
9	(Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall...	Busso, Christianne Matias, Miyake, Dario I...	2013	Rejected	Unclassified	Low	10
10	(A validated RP-HPLC method for the determination of Irinoteca...	Reddy, Sunil, Sudhakar Babu, K, Kumar, N...	2013	Rejected	Unclassified	Low	0
11	(Defining a representative overall equipment effectiveness (OEE...	Norden, C., Ismail, J.	2012	Rejected	Unclassified	Low	10
12	(TPM IMPLEMENTATION IMPACT ON COMPANIES' COMPETITIV...	ARANGO SERNA, MARTA DARIO, ALZ...	2012	Rejected	Unclassified	Low	0
13	(Integration of Overall Equipment Effectiveness (OEE) and reli...	Abdul Samat, H., Kamarudin, S., Abdul A...	2012	Rejected	Unclassified	Low	10
14	(Critical evaluation of the oxygen-enhanced combustion in gas b...	Santos, Alex A. B., Torres, Ednaldo A., Pe...	2011	Rejected	Unclassified	Low	0
15	(Metodologia de classificação das componentes angulares de...	Silva, Maria Madalena Santos Da, Faggon...	2010	Rejected	Unclassified	Low	0

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 9 apresentada, o Campo 1 é onde está o aprofundamento da área do execução da pesquisa até o protocolo de identificação dos estudos na base de dados (no caso ilustrado pela base SciELO e realizado através do arquivo em formato BIBTEX da busca na base de dados), o Campo 2

qual foi a *string* utilizada para a importação dos trabalhos na base de dados e o Campo 3 considerações ao procedimento.

FIGURA 10 - BLOCO 7 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.



FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 10 apresentada, está um breve resumo do procedimento de seleção dos trabalhos e qual a sua situação.

FIGURA 11 - JANELA DE INFORMAÇÕES DO ESTUDO.

2 - {Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry}

Study Data Selection Data Data Extraction Form Quality Form Similar Studies References

Displayed Fields: Keywords Abstract Wordcloud

Author: Silveira, Daniel Dreher, Andrade, Jairo JosÃ© de Oliveira

Title: {Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry}

Keywords:

Journal: {DYNA}

Font: Tahoma Size: 11

Abstract:

Year: 2019 Type:

Comment:

Status: Accepted Search session: SEARCH0 *This paper is in Summarization step* save & previous save & next

Reading Priority: Low Score: 5 Full text previous next

Save Cancel

FONTE: (AUTOR, 2022).

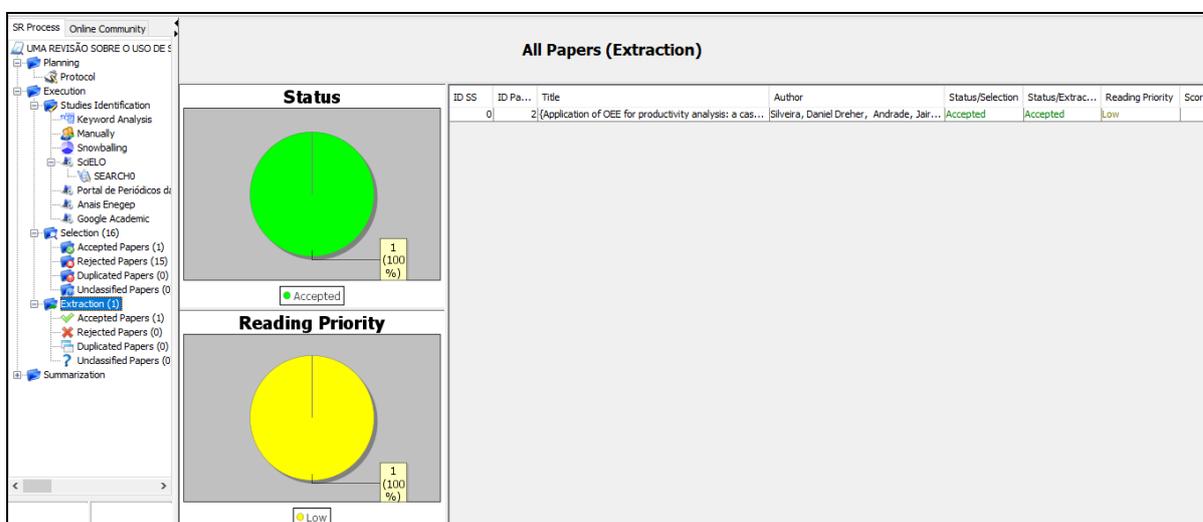
De acordo com a FIGURA 11 apresentada, ao realizar um duplo clique sobre um dos trabalhos, se apresentará esta janela, na aba atual estão informações do estudo extraídos de acordo com o arquivo BIBITEX.

FIGURA 12 - JANELA DE SELEÇÃO DO ESTUDO NA ETAPA DE SELEÇÃO.

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 12 apresentada, na aba atual estão os critérios de inclusão ou exclusão aplicados sobre o trabalho bem como outras informações.

FIGURA 13 - BLOCO 8 DE CAMPOS DO SOFTWARE START.



FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 13 apresentada, está um breve resumo do procedimento de extração dos trabalhos e qual a sua situação.

FIGURA 14 - JANELA DE SELEÇÃO DO ESTUDO NA ETAPA DE EXTRAÇÃO

2 - {Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry}

Study Data Selection Data **Data Extraction Form** Quality Form Similar Studies References

O OEE está sendo integrado a algum sistema de informação? Sim

A utilização do sistema de informação citado no trabalho em questão, está sendo utilizado explicitamente nessa integração? Sim

Caso apresente dificuldades de integração, elas são descritas detalhadamente? Não

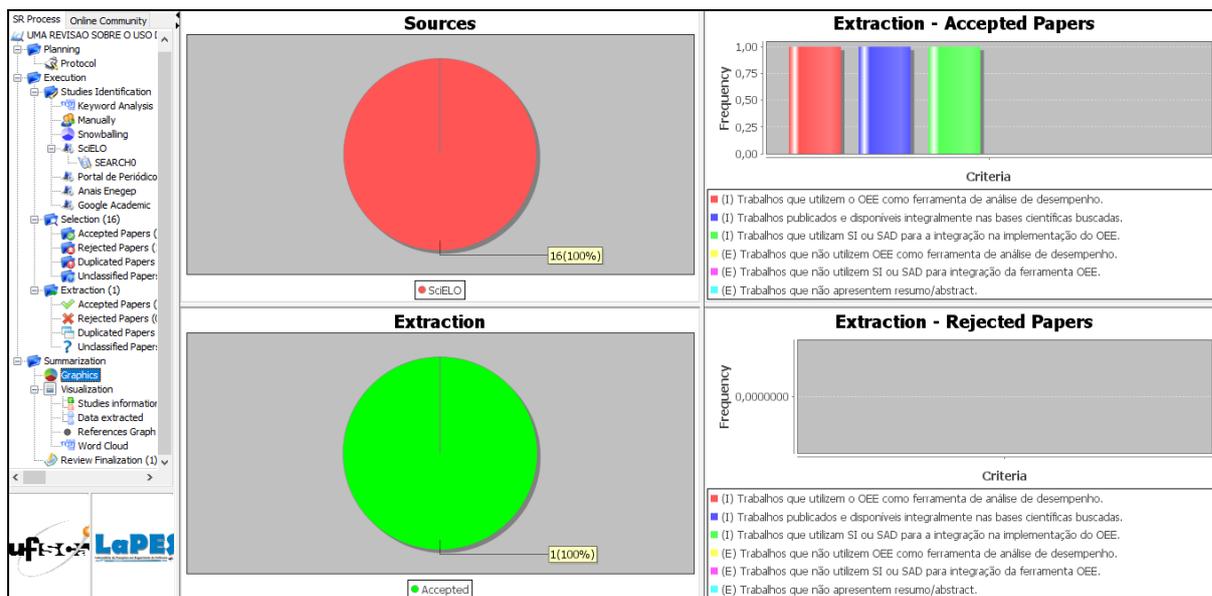
Status: Accepted Search session: SEARCH0 *This paper is in Summarization step* save & previous save & next

Reading Priority: Low Score: 5 Full text previous next Save Cancel

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 14 apresentada, ao se dar um duplo clique sobre um dos trabalhos, na aba atual estão os critérios qualificadores aplicados sobre o trabalho bem como outras informações.

FIGURA 15 - JANELA DE SUMARIZAÇÃO DOS TRABALHOS.



FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com a FIGURA 15 apresentada, está o aprofundamento da área de sumarização dos resultados da pesquisa com a apresentação dos gráficos resumos de cada etapa anterior levando em consideração todas as bases de dados pesquisadas e status de cada trabalho.

4.4 SÍNTESE SOBRE A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Ao decorrer do desenvolvimento da pesquisa, certas dificuldades foram enfrentadas de acordo com as especificidades em que cada uma das fontes de pesquisa era abordada. Na fonte de pesquisa SciELO ocorreu a necessidade de se simplificar a *string* de busca afim de se obter trabalhos relacionados ao tema da ferramenta estudada onde, mesmo ao aplicar tal simplificação não se obteve muitos resultados.

Na fonte de pesquisa dos Anais do ENEGEP, as dificuldades apresentadas na plataforma foram a necessidade de simplificação a um termo apenas da *string* de busca, devido a mesma não apresentar resultados ao tentar se utilizar uma *string* mais complexa; a plataforma também não apresenta estipulação de um período específico de intervalo de busca de forma apresentar todos os resultados em apenas uma pesquisa, devido a isto se fez necessário a alteração do ano do evento para

apresentação dos resultados de busca; a plataforma também não apresenta a criação de arquivos de separação bibliográfica como o de extensão BibTex, impossibilitando a integração com o *software* StArt.

Na fonte de pesquisa do Google Acadêmico, apresentou como dificuldades a importação de arquivos BibTex para a integração com o *software* StArt dos arquivos pesquisados de acordo *string* utilizada, onde se era possível apenas a geração individual do arquivo BibTex de cada trabalho apresentado. Levando em consideração está dificuldade de integração com o *software* e de se manter fidedigno ao método da pesquisa, avaliou-se como uma forma mais viável a utilização de uma análise amostral dos trabalhos restringindo-se ao período dos últimos 2 anos onde se obtiveram 113 resultados dos quais somente 2 foram aprovados.

O QUADRO 7 apresenta as principais tecnologias mencionadas nos trabalhos levantados durante a pesquisa.

QUADRO 7 - PRINCIPAIS TECNOLOGIAS MENCIONADAS E REPRESENTATIVIDADE

Trabalho	Título	Tecnologia utilizada	Taxas do indicador OEE atendidas
Somensi (2022)	Proposta do uso de um indicador de OEE para auxiliar no planejamento da manutenção de aerogeradores eólicos	O sistema SCADA que nas modernas turbinas eólicas estão hoje equipadas.	As taxas de Disponibilidade e <i>Performance</i> são coletadas pelo sistema.
Azevedo <i>et al.</i> (2021)	Otimização dos Indicadores de OEE e Balanço de Massa no Contexto WCM em uma Empresa de Argamassa do Sul de Santa Catarina	<i>Software</i> PC-Factory OEE®.	A taxa de Disponibilidade é coletada pelo sistema.
Bhullar <i>et al.</i> (2021)	Vision System Experimentation in Furniture Industrial Environment	O sistema utilizado foi o The Edge Solution, Industreweb 4.0™ Edge Factory Connector, Factory Connector e a plataforma Industreweb 4.0™ IIOT.	Todas as taxas do indicador OEE são mensuradas neste sistema.
Barco e Soares (2020)	Implantação do sistema OEE em uma empresa do setor alimentício: um estudo de caso	<i>Software</i> não especificado.	A taxa de Disponibilidade é coletada pelo sistema.
Felix <i>et al.</i> (2020)	Análise do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) em um setor de envase da indústria de Alimentos	<i>Software</i> não especificado.	Todas as taxas do indicador OEE são mensuradas neste sistema.

continuação

Lopes e Silva (2020)	Aplicação do índice Overall Equipment Effectiveness (OEE) para o aumento da eficiência operacional em uma fábrica de meias da cidade de Juiz de Fora/MG	Sistema automatizado, via Controlador Lógico Programável (CLP).	A taxa de Disponibilidade é coletada pelo sistema.
Silveira e Andrade (2019)	Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry.	Sistema PI System, que integra os dados monitorados em SDCD ao Microsoft Excel através do aplicativo Data Linck.	As taxas de Disponibilidade e <i>Performance</i> são coletadas pelo sistema.
Mazur <i>et al.</i> (2018)	Monitoramento em tempo real do índice oee: estudo de caso num processo de apoio a tomada de decisão	O sistema utilizado foi o PCPMaster, para a transferência dos dados com o sistema integrado da empresa, conhecido como ERP.	Todas as taxas do indicador OEE são mensuradas neste sistema.
Filho <i>et al.</i> (2014)	Aplicação do indicador oee como ferramenta para aumento da eficiência em uma caldeira.	Sistema MES (Manufacturing Execution System) implantado no local. Este sistema atua em conjunto com o ERP da empresa.	Todas as taxas do indicador OEE são mensuradas neste sistema.
Bagni <i>et al.</i> (2014)	Importância da estruturação e racionalização dos motivos de parada de equipamentos para cálculo e análise do OEE	Sistema MES é coleta automática de dados para o acompanhamento das paradas.	Todas as taxas do indicador OEE são mensuradas neste sistema.

FONTE: (AUTOR, 2022).

De acordo com o QUADRO 7 pode-se observar que não há uma tecnologia que se sobressaia em relação as outras contudo, pode-se notar que algumas utilizam a integração a sistemas ERP. Em outros casos ocorre a utilização de componentes de *hardware* em comum como é o caso do sistema CLP (Controlador Lógico Programável).

Contudo vale salientar que para a contabilização do OEE o sistema SCADA (*supervisory control and data acquisition*) mencionado na monografia Somensi (2022), ocorre a coleta de dados para fator de disponibilidade e desempenhos, para o fator qualidade é informado em seu referencial teórico que para aerogeradores, como a unidade de geração eólica não existe a medição de perdas de qualidade na energia gerada sendo assim, o fator qualidade deve ser considerado como 100%. Quanto ao fator disponibilidade assumiu valor de 99% devido a praticamente não se ter

paradas no período analisado, quanto ao fator de desempenho, utilizou-se a potência média que deveria ter sido produzida no período, considerando o vento naquele período, em relação a quanto de potência média realmente foi gerada pelo aerogerador no mês. Desta forma o *software* gera uma automação parcial do indicador.

Em caso que ocorre a automação total é o do artigo de Bagni (2014) onde o sistema utilizado é o MES (*Manufacturing Execution System*) contudo, o trabalho apresenta foco no fator de disponibilidade onde dos 433 motivos de paradas cadastrados, este representa 88,5% sendo assim o ponto onde os autores dispuseram de maior alocação de esforço durante o desenvolvimento do estudo.

No artigo de Mazur (2018), ocorre integração de coleta em tempo real de todos os fatores do indicador OEE através de CLP (Controladores Lógicos programáveis) e o sistema denominado PCPMaster que possui interfaces para a transferência dos dados com o sistema integrado da empresa, conhecido como ERP. Todos os dados referentes ao status da máquina tais como: paradas, ordem de produção, peças refugadas, operador, etc., são registrados pelos dispositivos IHM (Interface – Homem / Máquina), este sistema pode ser descrito como um canal de comunicação entre o operador e o computador, pelo qual se interagem. A informação digitada é enviada para o servidor do sistema PCPMaster, que no mesmo instante processa e disponibiliza a informação em forma de relatório ou gráfica aos monitores de gestão a vista e terminais de monitoramento *on-line*, a qualquer usuário.

5. CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho foi possível identificar diante de um cenários de 185 trabalhos onde dentre estes, 10 trabalhos atenderam as especificações para base de pesquisa, destes 10 trabalhos as tecnologias apontadas para a integração da ferramenta OEE são as seguintes: *PI system*; sistema MES (Manufacturing Execution System) integrado ao ERP; PC-Factory OEE®, PCPMaster; Industreweb 4.0™ IIOT e o sistema SCADA (*supervisory control and data acquisition*).

Durante a realização desta pesquisa observou-se a necessidade de adaptações de acordo com as fontes de pesquisa utilizada onde, entre elas por exemplo a simplificação da *string* de pesquisa para a obtenção de resultados nas buscas. Também quanto as limitações que cada plataforma apresentava como por exemplo a incapacidade de gerar o arquivo de referenciamento bibliográfico como o BibTex para a integração com o software de pesquisa StArt.

Também se desenvolveu a roteirização do desenvolvimento da utilização do *software* StArt de forma bem ilustrativa afim de facilitar a sua utilização por outros pesquisadores que venham a utilizar este programa de apoio a sua pesquisa.

5.1 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Com a realização deste trabalho é uma pesquisa exploratória com base na obtenção de trabalhos científicos realizada na perspectiva da tecnologia OEE e sua integração a Sistemas de Informação dentro de uma configuração de 4 bases de pesquisas importantes sendo elas SciELO, Portal de periódicos da CAPES, Anais de publicações de artigos do ENEGEP e o Google Acadêmico e com uma delimitação de linha de pesquisa temporal dos últimos 10 anos.

5.2 TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros recomenda-se:

- A ampliar as bases de dados de pesquisa.

- Verificar trabalhos que possam demonstrar a comparação de cenários da aplicação da ferramenta e seu desempenho em uma situação de pré automatização versus pós automatização.

REFERÊNCIA

ALMEIDA, A.T. & RAMOS, F.S. (2002) - **Gestão da Informação na Competitividade das Organizações**. Editora Universitária da UFPE. Recife.

AZEVEDO, B.M. *et al.* **Otimização dos Indicadores de OEE e Balanço de Massa no Contexto WCM em uma Empresa de Argamassa do Sul de Santa Catarina**. In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 41, 2021, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu, 2021. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_354_1821_42615.pdf Acessado em 17 Ago. 2022.

BAGNI, G. *et al.* **Importância da estruturação e racionalização dos motivos de parada de equipamentos para cálculo e análise do oee**. In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 34, 2014, Curitiba. Anais. Curitiba, 2014. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_195_102_24686.pdf Acessado em 15 Ago. 2022.

BAKAR, Zaitun Abu. **Benefits of Systems Integration: Qualitative or Quantitative?** Faculty of Computer Science and Information Technology University of Malaya, 2009. Disponível em: <https://ejournal.um.edu.my/index.php/MJCS/article/view/6172>. Acessado em 03 Mar. 2022.

BARBOSA, Gilka Rocha. **SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO SOB O ENFOQUE DE PROFISSIONAIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DECISORES**. Orientador: Adiel Teixeira de Almeida Filho. 2003. 110 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/5853>. Acessado em 03 Mar. 2022.

BARCO, C. F. e SOARES, H. I. **Implantação do sistema oee em uma empresa do setor alimentício: um estudo de caso**. In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 40, 2020, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu, 2020. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_342_1753_41129.pdf Acessado em 17 Ago. 2022.

BLACK, J. Temple; KANNENBERG, Gustavo; PIZZATO, Flávio. O projeto da fábrica com futuro. **Bookman**, 1998.

BHULLAR, G. *et al.* **Vision System Experimentation in Furniture Industrial Environment**. Future Internet 2021, 13, 189. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fi13080189> Acessado em 17 Ago. 2022.

BUCKLEY, Peter J.; PASS, G. L.; PRESCOTT, Kate. **Measures of international competitiveness: empirical findings from British manufacturing companies**. Journal of Marketing Management, v. 6, n. 1, p. 1-13, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0267257X.1990.9964112>. Acessado em 12 Mar. 2022.

BUSSO, Christianne Matias e MIYAKE, Dario Ikuo. **Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica.** Production [online]. 2013, v. 23, n. 2, pp. 205-225. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132012005000068> . Acessado em 03 Mar. 2022.

CHAVES, Leonardo Corrêa et al. **CONSTRUÇÃO DE MODELO PARA APOIAR O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE APOIO À DECISÃO.** JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management [online]. 2020, v. 17. Disponível em: <https://doi.org/10.4301/S1807-1775202017006>. Acessado: 03 Mar. 2022.

CHIARADIA, Áureo José Pillmann. **Utilização do indicador de eficiência global de equipamentos na gestão e melhoria contínua dos equipamentos:** um estudo de caso na indústria automobilística. Orientador: José Luiz Duarte Ribeiro. 2004. 133 f. Trabalho de conclusão de curso (Mestrado profissionalizante em engenharia - ênfase em produção) – Escola de engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/4470>. Acessado em 19 Abr. 2022.

CHIAVENATO, I. Introdução à teoria geral da administração. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

CLERICUZI, Adriana Zenaide, ALMEIDA, Adiel Teixeira de e COSTA, Ana Paula Cabral Seixas. **Aspectos relevantes dos SAD nas organizações: um estudo exploratório.** Production [online]. 2006, v. 16, n. 1, pp. 8-23. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132006000100002>. Acessado em 08 Mar. 2022.

CONSTAIN, N. B. P. **Integração de Sistemas SCADA com a Implementação de Controle Supervisório em CLP para Sistemas de Manufatura.** 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/95357>. Acessado em 12 Mar. 2022.

COURTNEY, J. **Decision making and knowledge management in inquiring organizations:** toward a new decisionmaking paradigm for DSS. Decision Support Systems, 31, maio, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(00\)00117-2](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(00)00117-2). Acessado em 12 Mar. 2022.

CUNHA, Claudio Barbieri da e CORTES, Clícia Soriano. **Sistema de apoio à decisão baseado em planilha eletrônica para otimização da programação de entrega de concreto pronto.** Journal of Transport Literature. 2014, v. 8, n. 1, pp. 125-158. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2238-10312014000100007>. Epub 31 Jan 2014. ISSN 2238-1031. Acessado em 07 Abr. 2022.

DUARTE, M.; GUSMÃO, A. P.; ALMEIDA, A. **Sistema de apoio a decisão com modelo aditivo para priorização de sistemas de informação.** Revista Produção Online, [S. l.], v. 5, n. 4, 2005. DOI: 10.14488/1676-1901.v5i4.386. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/386>. Acessado em 07 Abr. 2022.

FELIX, E. R. S. **Análise do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) em um setor de envase da indústria de alimentos.** In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 40, 2020, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu, 2020. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_342_1753_40960.pdf Acessado em 17 Ago. 2022

FILHO, E. D. *et al.* **Aplicação do indicador oee como ferramenta para aumento da eficiência em uma caldeira.** In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 34, 2014, Curitiba. Anais. Curitiba, 2014. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_195_105_25284.pdf Acessado em 12 Ago. 2022.

FORTUNATO, F. A. P. S.; VIERIRA, M. J.; BATTISTA, E. A. **Levantamento de perdas e desperdícios dos sistemas produtivos por meio da utilização dos coletores de dados.** Revista Exacta, São Paulo, Vol 9, nº 2, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/exacta.v9i2.2672> Acessado em: 13 Ar. 2022.

JEONG, Ki-Young; PHILLIPS, Don T. **Operational efficiency and effectiveness measurement.** International Journal of Operations & Production Management, v. 21, n. 11, p. 1404-1416, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/EUM000000006223>. Acessado em 07 Abr. 2022.

KALINOWSKI, K.; GRAWOBIK, C.; KEMPA, W. **The role of the production scheduling system in rescheduling, Modern Technologies in Industrial Engineering** (ModTech2015). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/95/1/012140>. Acessado em 18 Abr. 2022.

LOPES, C. H. T. e SILVA, R. O. **Aplicação do índice overall equipment effectiveness (OEE) para o aumento da eficiência operacional em uma fábrica de meias da cidade de Juiz de Fora/MG.** In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 40, 2020, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu, 2020. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_342_1751_41131.pdf Acessado em 17 Ago. 2022

MARTINI, C., J.; ZAMPIM, I.; C. RIBEIRO, S., L. **Indicadores de Desempenho: uma análise em pequena empresa do ramo metalmecânico.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Mecânica) — UNIP Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/12indicadores_desempenho.pdf Acessado em 22 Mar. 2022.

MAZUR, I. et al., **Monitoramento em tempo real do índice OEE.** South American Development Society Journal, 4(Esp01), p.244, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24325/issn.2446-5763.vespi1p223-243>. Acessado em 17 Ago. 2022.

MUCHIRI, Peter; PINTELON, Liliane. **Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): literature review and practical application discussion.** International Journal of Production Research, v. 46, n. 13, p. 3517-3535,

2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00207540601142645>. Acessado em 12 Mar. 2022.

NEEF, Arthur; KASK, Christopher. **Manufacturing productivity and labor costs in 14 economies**. Monthly Lab. Rev., v. 114, p. 24, 1991. Disponível em: <https://www.bls.gov/opub/mlr/1991/12/art4full.pdf>. Acessado em 12 Abr. 2022.

NEVES, Cleonor et al. **Os dez maiores desafios da automação industrial: As perspectivas para o futuro**. In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324452815_OS_DEZ_MAIORES_DESAFIOS_DA_AUTOMACAO_INDUSTRIAL_AS_PERSPECTIVAS_PARA_O_FUTURO. Acessado em 12 Abr. 2022.

PARIS, Alaercio de. **Overall Equipment Effectiveness - OEE: necessário, mas não suficiente. uma análise integrando o OEE e a Data Envelopment Analysis - DEA'** 02/12/2016 194 f. Mestrado em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS, São Leopoldo Biblioteca Depositária: Unisinos. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4163226. Acessado em 03 Mar. 2022.

PELEGRINI, ALEXANDRE VIEIRA. **O processo de modularização em embalagens orientado para a customização em massa: uma contribuição para a gestão do design**. 17/09/2004 151 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1884/31962>. Acessado em 08 Mar. 2022.

POMORSKI, Tom. **Managing overall equipment effectiveness [OEE] to optimize factory performance**. In: Semiconductor Manufacturing Conference Proceedings, 1997 IEEE International Symposium on. IEEE, 1997. p. A33-A36. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ISSM.1997.664488>. Acessado em 18 Mar. 2022.

POZZEBON, M.; FREITAS, H. **Por um Conjunto de Princípios que Possibilitem a Construção de Novos Modelos de Sistemas de Informação**. Revista de Administração Pública, v.31,n. 5,p.87-104, São Paulo, 1997. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7841/6492>. Acessado em 12 Mar. 2022.

SANTOS, Ana Carolina Oliveira. **A análise do indicador de eficiência global de equipamentos para elevação de restrições físicas em ambientes de manufatura enxuta**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/1618>. Acesso em 03 Mar. 2022.

SILVA, D. M. da e OLIVEIRA, H. M. de. **Application of the OEE tool as a proposed increase in productivity in grain drying systems**. Gestão & Produção [online]. 2020, v. 27, n. 4, e4964. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X4964-20>. Acesso em: 6 Mar. 2022.

SILVA, Rafaela Alexandre Da; SILVA, Fernando Cesar Almeida; GOMES, Carlos Francisco Simões. **"O USO DO BUSINESS INTELLIGENCE (BI) EM SISTEMA DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO ESTRATÉGICA."** Revista GEINTEC 6.1 (2016): 2780-798. Disponível em: <http://revistageintec.net/wp-content/uploads/2022/03/p-2780-2798.pdf>. Acesso em: 07 Abr. 2022.

SILVA, E. L. da e MENEZES, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Departamento de Ciência da Informação, 4 Ed. Florianópolis: UFSC, (138 p.), 2005.

SILVEIRA, D.D. e ANDRADE, J.J.O, **Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry**. DYNA, 86(211), pp. 9-16, October - December, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n211.79508> Acesso em: 18 Jul 2022.

SOMENSI, Joana Echeverria Flores. **Proposta do uso de um indicador de OEE para auxiliar no planejamento da manutenção de aerogeradores eólicos**. 20/07/2022 65 f. Graduação em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/237322>. Acessado em 17 Ago. 2022.

STÁBILE, Samuel. **Um estudo sobre a desconexão entre usuários e desenvolvedores de sistemas de informação e sua influência na obtenção de informação pelo decisor**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2001. doi:10.11606/D.18.2001.tde-07102001-182121. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-07102001-182121/en.php> Acessado em 12 Abr. 2022.

StArt. **StArt, versão 3.3 Beta 03, 2022**. LaPES (Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software), 2022. 1 Programa de Computador. Disponível em: http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool Acessado em 06 Jul. 2022.

TIBURSKI, GENILSON. **AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA INTEGRAÇÃO DOS SOFTWARES SCADA E ERP PARA OTIMIZAÇÃO DO MONITORAMENTO E ANÁLISE DA OEE EM UMA EMPRESA DO RAMO METALMECÂNICO'** 04/04/2017 72 f. Mestrado Profissional em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Instituição de Ensino: CENTRO UNIVERSITÁRIO SOCIESC, Joinville Biblioteca Depositária: Biblioteca Visconde de Mauá. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viwTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6189624. Acessado em 03 Mar. 2022.

TURRIONI, J. B. e MELLO, C. H. P. *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, 2012.

ZATTAR, Izabel Cristina; RUDEK, Samuel; TURQUINO, Geizy Siélly; **O USO DO INDICADOR OEE COMO FERRAMENTA NA TOMADA DE DECISÕES EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA – UM CASO PRÁTICO**. Florianópolis, SC, Vol. 2, n. 2, p. 113 - 132, Dez 2010 Disponível em http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/623/pdf_94. Acessado em: 07 Abr. 2022.

APÊNDICE I – TERMOS DE BUSCA E BASES DE DADOS

TABELA 1 - TERMOS DE BUSCA E BASES DE DADOS UTILIZADOS PARA ESTA PESQUISA.

BASE DE DADOS	TERMO DE BUSCA
SciELO (<i>Brasil Scientific Electronic Library Online</i>)	("OEE" OR " <i>Overall Equipment Effectiveness</i> " OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR " <i>integration</i> ") AND ("SI" OR " <i>Information System</i> " OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR " <i>Decision Support System</i> " OR "Sistema de Apoio à Decisão")
	(OEE) OR (Overall Equipment Effectiveness) OR (eficiência global do equipamento)
Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)	("OEE" OR " <i>Overall Equipment Effectiveness</i> " OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR " <i>integration</i> ") AND ("SI" OR " <i>Information System</i> " OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR " <i>Decision Support System</i> " OR "Sistema de Apoio à Decisão")
Google Acadêmico	("OEE" OR " <i>Overall Equipment Effectiveness</i> " OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR " <i>integration</i> ") AND ("SI" OR " <i>Information System</i> " OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR " <i>Decision Support System</i> " OR "Sistema de Apoio à Decisão")
	OEE AND Information systems
Anais de artigos do ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção)	("OEE" OR " <i>Overall Equipment Effectiveness</i> " OR "Eficiência Global dos Equipamento") AND ("integração" OR " <i>integration</i> ") AND ("SI" OR " <i>Information System</i> " OR "Sistema de Informação" OR "SAD" OR " <i>Decision Support System</i> " OR "Sistema de Apoio à Decisão")
	OEE

FONTE: O AUTOR (2022)