



CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC



Gabriel Luiz Carvalho dos Santos

Glauber dos Santos Ribeiro

Guilherme Soares Dantas da Silva

**MELHORIA NO ABASTECIMENTO DE LINHA DE
PRODUÇÃO POR EMPILHADEIRAS**

**Pindamonhangaba – SP
2019**



CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC



Gabriel Luiz Carvalho dos Santos

Gabriel dos Santos Ribeiro

Guilherme Soares Dantas da Silva

**MELHORIA NO ABASTECIMENTO DE LINHA DE
PRODUÇÃO POR EMPILHADEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário FUNVIC.

Orientador: Prof. Esp. Rodrigo Ramos de Oliveira

**Pindamonhangaba – SP
2019**

dos Santos, Gabriel Luiz Carvalho, Ribeiro, Glauber dos Santos, da Silva, Guilherme Soares Dantas
Melhoria no abastecimento de linha de produção por empilhadeiras / Gabriel Luiz Carvalho dos Santos,
Glauber dos Santos Ribeiro, Guilherme Soares Dantas da Silva / Pindamonhangaba – SP: UniFUNVIC – 2019.
15f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) UniFUNVIC - SP
Orientador: Prof. Esp. Rodrigo Ramos de Oliveira.

1 Melhoria Contínua. 2 Ferramentas da Qualidade. 3 Arduino. 4 Indústria 4.0
I Melhoria no abastecimento de linha de produção por empilhadeiras. II Gabriel Luiz Carvalho dos Santos,
Glauber dos Santos Ribeiro, Guilherme Soares Dantas da Silva.



CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC



**GABRIEL LUIZ CARVALHO DOS SANTOS
GLAUBER DOS SANTOS RIBEIRO
GUILHERME SOARES DANTAS DA SILVA**

**MELHORIA NO ABASTECIMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO
POR EMPILHADEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário FUNVIC.

Orientador: Prof. Esp. Rodrigo Ramos de Oliveira.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ - Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

Prof. _____ - Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

Prof. _____ - Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter guiado e iluminado os nossos caminhos permitindo que tudo isso acontecesse, ao longo de nossas vidas, e não somente nesses anos como universitários.

Aos nossos pais que apesar de todas as dificuldades nos fortaleceram com amor, incentivo e apoio incondicional.

Nossos agradecimentos aos amigos, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte de nossa formação e que vão continuar presentes em nossas vidas com certeza.

Agradecemos também ao nosso orientador prof. Esp. Rodrigo Ramos de Oliveira, e a todos professores que auxiliaram no desenvolvimento do trabalho, melhorias, soluções de problemas durante a montagem das ideias, feedbacks construtivos, que nos fortaleceram e nos colocaram a frente de muito.

Este trabalho foi escrito na forma de artigo científico a ser submetido à revista de Gestão & Produção, cujas normas estão em anexo (ANEXO A). A parte textual estará de acordo com o artigo científico escrito conforme a instruções propostas pela revista em questão, incluindo página de título e autores com suas respectivas vinculações.

RESUMO

A Indústria 4.0 vem se alastrando de forma assustadora entre as indústrias e prestadoras de serviços, sendo fator crucial na competitividade, melhoria dos processos e tomadas de decisões. Sabe-se que quando falamos de tecnologia e investimentos, muitas pessoas pensam que é necessário se desprender altos valores, mas, não é bem assim. Através de uma análise, foi detectado um problema no abastecimento da linha de produção, o que atrasava a reposição da embalagens. Então, por meio das ferramentas da qualidade, foi possível detectar a causa raiz e interligar os recursos e ferramentas disponíveis da companhia, aplicar a informatização entre as empilhadeiras e as máquinas em tempo real, a fim de sanar este problema. A metodologia usada foi o micro controlador Arduino, que recebeu uma programação, sendo conectado ao Andon da planta fabril. Foi possível concluir que o procedimento experimental é capaz de sanar o problema, agilizando e facilitando toda a gestão de embalagens pelos operadores de empilhadeira.

Palavras-chave: melhoria contínua, ferramentas da qualidade, Arduino, Indústria 4.0.

ABSTRACT

Industry 4.0 has been spreading alarmingly across industries and service providers, being a crucial factor in competitiveness, process improvement and decision making. Know that when we talk about technology and investments, many people think that high values need to be shed, but not quite. Through an analysis, a problem was detected in the supply of the production line, which delayed the replacement of the packaging. Then, through the quality tools, it was possible to interconnect the company's available resources and tools, apply the computerization between the forklifts and the machines in real time in order to remedy this problem. The methodology used was the Arduino microcontroller, which received a schedule, being connected to the Andon of the factory. It was possible to conclude that the experimental procedure is able to remedy the problem, speeding up and facilitating all packaging management by forklifts.

Keywords: continuous improvement, quality tools, Arduino, Industry 4.0.

1 INTRODUÇÃO

Com o aperfeiçoamento de inúmeras tecnologias, as indústrias estão sendo impactadas de forma significativa em todos os aspectos. Deve-se exaltar que neste crescimento está a crescente transição de dados, desprendendo uma tomada de decisão mais assertiva, robusta e concreta, deixando todos os ambientes organizacionais instáveis. Está claro todos estes pontos chave citados, pois, apesar de estar no início no Brasil, o termo Indústria 4.0 vem sendo o principal objetivo das grandes empresas.

Para Costa et al. (2017), o ramo industrial sofre uma transformação de ideologias e sistemas em uma velocidade grande, nunca vista antes, motivada pelas novas tecnologias. Fonte de inúmeras transformações, a Indústria 4.0 irá impactar todo o meio no qual se vive, desde os princípios sociais até os profissionais.

De acordo com Steinmetz et al. (2018), a computação ubíqua vem possibilitando a conexão de diversos equipamento eletrônicos, servindo para alimentar o que se chama de Internet of Things (IoT).

Hermann et al. (2016), complementa que a Indústria 4.0 impactará economicamente, alterando os modelos de negócios, prestação de serviços e produtos.

Ressalta Harrison et al. (2000), que deve-se ter o empenho na melhoria contínua de forma completa. Por isso, requer de todos uma integração de sistemas eficientes e abrangentes.

Partindo para os fundamentos das ferramentas da qualidade, Rodrigues et al. (1998), reforça que é mais do que necessário se conhecer os problemas, caso contrário, se torna inviável a aplicação de um melhoria sem o devido estudo de impacto.

Werkema (1995, p. 17), diz que o Ciclo PDCA é um método de gestão das tomadas de decisões que garante a sobrevivência das organizações.

Tendo como base estas referências apresentadas, o estudo tem como objetivo apresentar uma possível melhoria no abastecimento de linha de produção por empilhadeiras, informatizando o processo de ciclo de abastecimento das embalagens, tendo como conclusão, a eficácia e solução de um dos maiores problemas da organização.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A primeira ferramenta aplicada foi o Diagrama de Ishikawa, que objetiva auxiliar as análises das organizações na procura da causa principal do problema, contribuindo para chegar à causa real do problema, por ser uma representação gráfica traz maior visibilidade dos

problemas, além de melhorar o processo com uma melhoria contínua. Na Figura 1, encontram-se os fatores aplicados e avaliados com o Ishikawa.

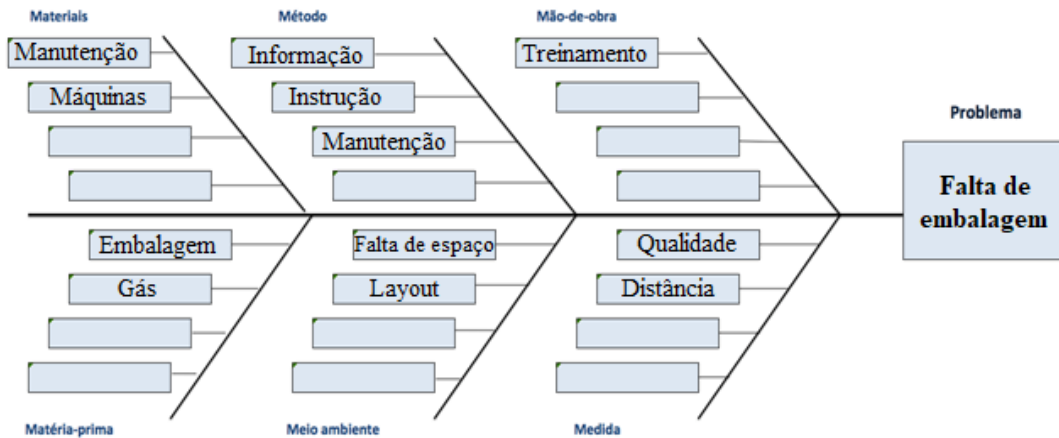


Figura 1. Aplicação do Diagrama de Ishikawa ao problema apresentado

Fonte: Próprio autor

Com a ferramenta foi possível identificar que o problema iniciava-se no método em que a informação chegava aos operadores de empilhadeira, pois para eles tomarem conhecimento de qual máquina estava precisando de seu serviço, era necessário voltar para a área de armazenamento das embalagens, pegar informação com o representante e só depois voltarem para a área de produção e realizarem a tarefa. A partir dessa análise, conclui-se que poderia ser feito um aprimoramento entre a comunicação entre operadores das injetoras plásticas e operadores das empilhadeiras.

2.1 5W2H

A segunda ferramenta foi 5W2H, que é muito importante no planejamento estratégico para auxiliar na execução e no controle do projeto além de fazer com que haja uma economia em tempo e recursos, fazendo com que as atividades tenham um norte com simples perguntas para o processo: “O que?”, “Onde?”, “Por quê?”, “Quanto?”, “Quem?”, “Como?” e “Quando?”. No quadro 1 tem-se a aplicação do 5W2H para a organização das etapas do processo. Com a ferramenta foi possível identificar de forma mais fácil as tarefas que seriam mais longas ou mais difíceis além de facilitar a divisão de afazeres durante o projeto.

Quadro 1. 5W2H aplicado ao problema.

O que?	Quem?	Onde?	Por quê?	Quando?	Como?	Quanto?
Captar dados	Glauber Guilherme	Setor automotivo	Diminuição do acúmulo de peças.	Julho/19	Análise do consumo das empilhadeiras	-
Compra dos equipamentos	Gabriel Glauber Guilherme	E-commerce	Implementação do sistema de informatização	Setembro/19	Reunião com departamento de compras	R\$ 87,80
Lógica e programação	Gabriel	Laboratório da faculdade	Desenvolvimento da linguagem C++	Outubro/19	Programas específicos e tutoria do orientador	-
Teste	Gabriel Guilherme Glauber	Laboratório da faculdade	Deteção de possíveis erros	Outubro/19	Execução do programa	-

2.2 CICLO PDCA

O ciclo PDCA é uma das ferramentas de maior sucesso na gestão de mudanças de uma empresa e é de suma importância sua aplicação neste projeto.

A natureza repetida e cíclica da melhoria contínua pode ser resumida no ciclo do PDCA, definido como uma sequência de atividades que são percorridas de maneira cíclica para melhoria das atividades (Slack, 1996).

Com isso, o Ciclo PDCA garante para a empresa a organização de todas as etapas e a possibilidade de emergir no processo de melhoria contínua. O ciclo PDCA está dividido em 4 etapas, divididos em:

- Planejar: objetivos de cada processo, identificando problemas, estabelecendo metas além de observar os planos de ação.
- Fazer: momento em que o plano é executado, contando com a realização de treinamentos com os colaboradores sobre o que será feito.
- Checar: Analisar os processos para verificar o que se foi proposto
- Agir: dependendo dos resultados da etapa checar se tiver falhar terão que ser melhorados.

A proposta deste artigo sugere a implementação de um sistema informatizado, entre os Andons presentes nos maquinários e as empilhadeiras. Através dos microcontroladores

instalados juntamente com os Andons, todas as vezes que um produto obtiver acúmulo em sua linha, o colaborador devera acionar a botoeira amarela, onde identificará em um computador de bordo instalado nas empilhadeiras a necessidade de se retirar as embalagens cheias e abastecer com embalagens vazias.

2.3 ARDUINO

O Arduino é usado em muitos programas educacionais em todo o mundo, especialmente por designers e artistas que desejam criar facilmente protótipos, mas não necessita de uma compreensão profunda sobre os detalhes técnicos por trás de suas criações. (Magolis, 2012). Como a plataforma Arduino é extremamente didática e de baixo custo, após a identificação do problema e a ideia formulada com as ferramentas administrativas, foi optado pela utilização da placa como forma de auxiliar na identificação das máquinas paradas por necessidade de embalagem. Observa-se pela Figura 2 que a placa possui linhas de entrada e saída digitais e analógicas além de comunicar-se com o computador via cabo USB.



Figura 2. Placa Arduino UNO R3.

Fonte: www.masterwalkershop.com.br

2.4 MÓDULO WIFI

Com a Revolução Industrial 4.0, houve uma crescente demanda por inovações tecnológicas, bem como, a inserção de ferramentas de internet nas empresas. A internet é

provavelmente o maior sistema de engenharia já criado pela humanidade, com centenas de milhões de computadores conectados, enlaces de comunicação e comutadores, bilhões de usuários que se conectam por meio de laptops e tablets, e com uma série de dispositivos como sensores, webcams, consoles para jogos, quadros de imagens e até mesmo máquinas de lavar sendo conectadas (Kurose & Ross, 2013). Com isso foi optado pela utilização da rede da empresa, de modo a aplicar o conceito IoT (Internet das Coisas). A placa do Arduino utilizada no trabalho não suporta uma conexão com a rede, seja ela com fio ou sem fio, e portanto, foi utilizado o módulo WIFI ESP8266 ESP-01 para a realização de uma conexão via WIFI com a rede da empresa. Desta maneira, foi possível controlar um indicador como um display, LED ou sinaleiro, para que o empilhadeiraista fique ciente da necessidade de embalagem ou de retirada de material acumulado em determinada máquina. A necessidade do módulo se deve, pois o acionamento do indicador será por uma página na web com o uso da rede sem fio.

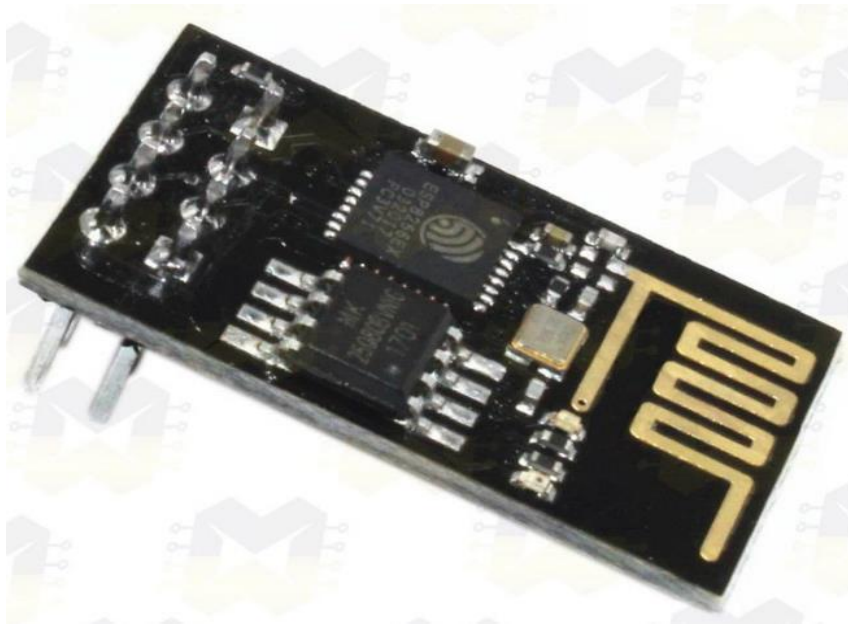


Figura 3. Módulo ESP286.

Fonte: www.masterwalkershop.com.br

3 METODOLOGIA

Gil (2007) diz que a pesquisa experimental está baseada em selecionar um objetivo de estudo, detectar as variáveis influenciadoras, planejar como controlar e analisar as consequências.

Foi escolhido realizar uma pesquisa experimental, pois, devido ao desenvolvimento do protótipo, poderia haver problemas potenciais. Portanto, a parte prática seria fundamental no bom entendimento do projeto. Foi objetivado também o possível aprimoramento de novas tecnologias em prol da Indústria 4.0, destacando-se a informatização de processos.

3.1 O PROGRAMA

No programa foi utilizada a linguagem C++ como padrão para o Arduino, que é um microcontrolador orientado a objetos. Nele foi incluída a biblioteca do Módulo ESP8266 para que fosse possível a utilização de comandos específicos. Após isso toma-se o rumo normal da estruturação de um programa, com declaração de variáveis, escolha de saídas (nesse caso digitais) e criação de lógicas e exceções.

O programa tem o propósito de, através da conexão WiFi, ser possível comandar um LED utilizando um website que possui um botão Liga/Desliga, e ao mesmo tempo indicar nessa mesma página, se o LED está em nível 1 ou 0 (ligado ou desligado). Como a ideia do programa não é utilizar um display local, existem algumas funções de rede a serem inseridas que diferem de um programa comum. Se estruturando nesta citação, o grupo optou em criar um protótipo, pois, não haveria dados qualitativos e quantitativos, impactando na conclusão real.

3.2 O PROBLEMA

Em uma companhia do ramo de injeção plástica, há uma dificuldade com acúmulos de embalagens devido a diversidade de forma de seus produtos, planta de produção e formatos de embalagens.

Devido à dificuldade em gerir as embalagens e o tempo de abastecimento das linhas de produção, os empilhadeiras atrasam a reposição das mesmas.

No setor de Injeção II, são injetadas peças de viés automotivo, onde se há uma maior preocupação com sua qualidade, pois, são produtos com valores agregados e de aspectos visuais importantes. Na Figura 4 vemos a planta do setor e as máquinas utilizadas destacadas dentro do retângulo. Ao todo são quatorze máquinas injetoras são responsáveis por esta produção, exigindo cada vez mais do setor produtivo o empenho necessário para se gerir as questões logísticas, no intuito de se aumentar lucro e reduzir custos.



Figura 4. Setor de Injeção II

Fonte: próprio autor

Utilizam-se duas empilhadeiras a gás, as quais tiram as embalagens cheias e as levam ao estoque de produtos acabados, e em seguida, buscam embalagens fora do galpão para reabastecer a produção.

Para cada tipo de produto temos uma embalagem específica desenvolvida especialmente.

3.3 CIRCUITO ELÉTRICO

Para a realização do projeto, foi encontrado no Blog Masterwalker o programa feito em linguagem C++ bem como o esquema elétrico. Foi adaptado o programa de modo que possibilitasse o seu uso na busca pela solução de nosso problema original. Segue a lista de materiais que foram utilizados no projeto:

- 01 - Módulo WiFi ESP8266 ESP-01;
- 01 - Arduino UNO R3;
- 01 Protoboard;
- 01 - Resistores de 10k Ω , 150 Ω , 1k Ω (R1) e 2.2k Ω (R2);
- 01 - LED Difuso Vermelho;
- 05 - Cabos macho-fêmea;
- 05 - Cabos macho-macho.

Na Figura 5 observe o esquema de ligação elétrica do circuito que será necessário para realizar a indicação visual via LED. O circuito é simples e utiliza componentes de baixo custo, como os resistores, LED difuso e pequenos cabos para a interligação.

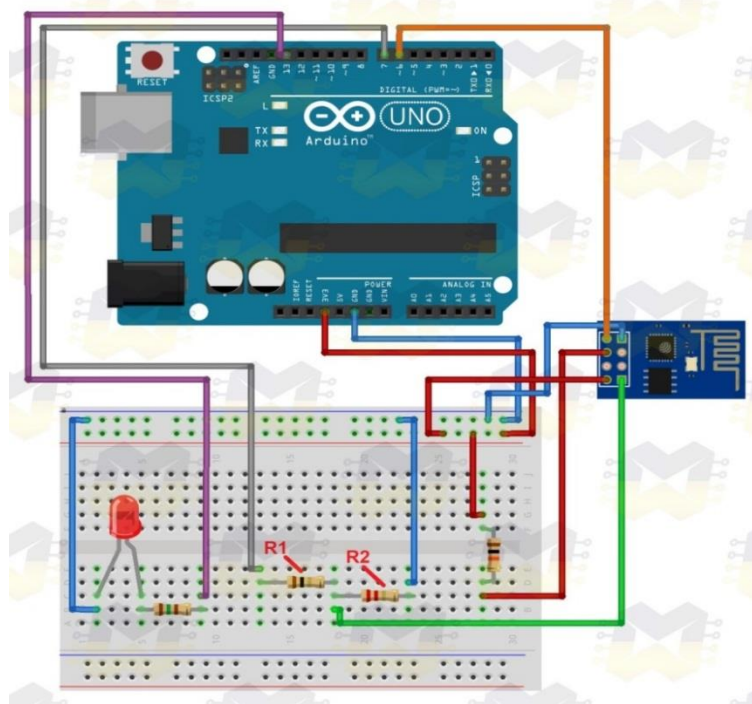


Figura 5. Esquema de ligação do projeto.

Fonte: www.blogmasterwalkershop.com.br

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como visto acima, na primeira etapa detectamos o problema por meio do Diagrama de Ishikawa, evidenciando que o caminho mais eficaz e vantajoso a ser percorrer, seria o de informatizar o método de abastecimento da linha de produção. Em seguida, levantamos as etapas necessárias para desenvolvermos um protótipo, elencando os custos e materiais disponíveis para a execução. Por último, aplicamos o Ciclo PDCA, fracionando as etapas de Planejamento, Execução, Checagem e Ação.

Devido ao projeto ser experimental, finalizamos o estudo na etapa de Checagem do Ciclo PDCA, pois, não seria possível obtermos parâmetros reais da aplicação do protótipo. No entanto, dentro dos testes realizados do produto, não houve problemas potenciais. Foi escolhido o arduino devido ao seu baixo custo de implementação e manutenção. Conforme visto acima, pela didática estabelecida e pela fácil aquisição, em termos de instrumentos se tornou viável o desenvolvimento do protótipo.

5 CONCLUSÕES

Nos dias de hoje podemos observar um mercado cada vez mais competitivo e globalizado e juntamente com isso, a crescente demanda por tecnologia e velocidade de resposta dos maquinários e dispositivos das organizações. A empresa em que se originou nossa ideia estava necessitando de uma melhoria na sua linha de abastecimento, e observamos ali uma grande oportunidade de aplicar algo que solucionasse o problema ou ao menos amenizasse de forma simples e com baixo custo. Com o desenvolvimento do projeto, observamos que isso é possível através da plataforma Arduino, bem como com a aplicação de algumas ferramentas administrativas para a organização de ideias e a definição de prioridades e falhas. Também, há uma gama de possíveis melhorias no sistema, abordando a parte de segurança, meio ambiente e uma atualização do protótipo, como por exemplo, a possível condição de se saber onde a empilhadeira está alocada, os custos efetivos de operação, entre outros. Portanto, conclui-se que o projeto é viável e de fácil aplicação, ofertando um bom custo benefício, tendo como pontos fortes a fácil manutenibilidade e o simples desenvolvimento da linguagem.

REFERÊNCIAS

- Blog Masterwalker. (2019). *Como usar com Arduino – Módulo WiFi ESP8266 ESP-01*. Recuperado em 20 de junho de 2019, de <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-modulo-wifi-esp8266-esp-01/>
- Costa. C., Mendes C., & Osaki R. (2017). Industry 4.0 in automated production. *November*.
- Harrison, A. (2000). Continuous improvement: the trade-off between self-management and discipline. *Integrated Manufacturing Systems*.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. *Blucher*.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2013). *Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down*. (6a ed.). São Paulo: Pearson.
- Margolis, M. (2012). *Arduino Cookbook*. (2a ed.). Sebastopol: O'Reilly.

Rodrigues, A. M. (1998). Ações de melhoria na manufatura: investigação dos mecanismos de geração e abordagens utilizadas. Estudo de caso em empresas de autopeças. *Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, São Carlos*.

Slack, N. (1996). *Administração da produção*. (1a ed.). São Paulo: Atlas

Steinmetz C. A. R., Pereira C. E., Coelho F. R., Schroeder G. (2018). Internet of Things Ontology for Digital Twin in Cyber Physical Systems. *SBESC*.

WERKEMA. M. C. C. (1995). *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni.

ANEXO A – Normas da Revista Gestão & Produção

Este trabalho foi escrito na forma de artigo científico a ser submetido à revista Gestão & Produção, cujas normas estão anexadas. A parte textual corresponderá ao artigo científico escrito conforme a instrução da revista escolhida.

Título do artigo no primeiro idioma

Título do artigo no segundo idioma

Nome Completo do Autor¹ <https://orcid.org/>

Nome Completo do Autor² <https://orcid.org/>

Nome Completo do Autor³ <https://orcid.org/>

Como citar: Sobrenome, A. A., Sobrenome Parentesco, B. B., & Sobrenome Parentesco, C. C. [não usar et al.] (Ano). Título do artigo no primeiro idioma. *Gestão & Produção*, volume(número), elocation, <https://doi.org/...>

¹Departamento, Faculdade, Instituto, Universidade – SIGLA, Cidade, UF, País, e-mail:

²Departamento, Faculdade, Instituto, Universidade – SIGLA, Cidade, UF, País, e-mail:

³Departamento, Faculdade, Instituto, Universidade – SIGLA, Cidade, UF, País, e-mail:

Suporte financeiro: Informações sobre a existência ou não do suporte financeiro é obrigatória.

Resumo: Elabore seu resumo não estruturado, utilizando entre 150 e 250 palavras, de forma que ele possa se sustentar sozinho, sem a necessidade de referências e sem utilizar abreviações. Caso absolutamente necessário utilizar siglas, estas devem ser definidas na primeira oportunidade.

Palavras-chave: Inclua de 3 a 6 palavras-chave após o resumo.

***Abstract:** Compose an unstructured abstract, of between 150 and 250 words, which can stand alone without the need for references, and without using abbreviations. If acronyms are absolutely necessary, they must be defined at the earliest opportunity.*

***Palavras-chave:** Include 3 to 6 keywords after the abstract.*

Introdução

O artigo deverá ser preparado em MS Word®, com letra Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento entre linhas de 1,5. A especificação para as margens superior, inferior, à direita e à esquerda é de 2,5 cm. O arquivo não deve ultrapassar o tamanho de 3 MB; e as propriedades do documento devem ser editadas para impedir a identificação do Autor.

2 Arquivos para submissão

Durante a submissão você deverá enviar o texto do manuscrito separado em dois arquivos distintos:

Authorship.docx

- Lista de autores
- Lista de afiliações
- Agradecimentos
- Declaração de fontes de financiamento
- Declaração de conflitos de interesse
- Declaração sobre disponibilidade de dados

Manuscript.docx

- Título no idioma principal
- Título traduzido
- Resumo e palavras-chave no idioma principal
- Resumo e palavras-chave traduzido
- Texto completo
- Referências
- Tabelas

- Figuras
- Apêndices

2.1 Lista de autores

Incluir os nomes de todos os autores por extenso, um por linha e usar índice numérico sobrescrito para relacionar com as afiliações, e asterisco “*” para indicar o autor correspondente. Colaboradores que não atendam aos critérios de autoria conforme nossas políticas editoriais, devem ser incluídos somente nos agradecimentos.

A revista Gestão e Produção também recomenda a adoção e envio do ID ORCID para todos os autores. Exemplo:

Nome do Autor¹ <https://orcid.org/0000-0003-0060-072X>

Nome do Segundo Autor^{2*} <https://orcid.org/0000-0003-0060-073X>

2.2 Lista de afiliações

A lista de afiliações deve estar logo após os nomes, uma afiliação por linha e seguir o modelo:

¹Grupo, Laboratório, Programa, Departamento, Instituto, Faculdade ou Escola, **Universidade** – **SIGLA**, Endereço, Caixa Postal, **CEP**, **Cidade**, **UF**, **País**, **E-mail**. (Itens em negrito são obrigatórios).

2.3 Agradecimentos

Caso o trabalho tenha sido financiado por algum órgão de fomento, o mesmo deve ser citado.

Exemplo:

Este trabalho contou com apoio financeiro do (...) através do Processo (.....)

Colaboradores que não atendam aos critérios de autoria, conforme nossas políticas editoriais, devem ser incluídos somente nos agradecimentos. A identificação dos autores deve estar presente em um documento separado do texto principal, nomeado como authorship.docx. Este documento deve conter:

2.3.1 Declarações

As seguintes declarações devem ser elaboradas conforme orientado nas políticas editoriais:

- **Declaração de fontes de financiamento:** Quando algum suporte foi recebido inclua uma declaração descritiva com dados da agência e projeto, exemplo: “Este trabalho contou com apoio financeiro da FAPESP (projetos xxxx, yyyy); e CNPq (projeto zzzzzz)”. Caso o trabalho não tenha contado com apoio financeiro, inclua a seguinte declaração: “Este trabalho não contou com financiamento específico de instituições ou órgãos nos setores públicos, privados ou sem fins lucrativos”
- **Declaração de conflitos de interesse:** Elabore a declaração conforme descrito nas nossas políticas editoriais. No caso de não haver nenhum potencial conflito de interesse, os autores devem declarar: “Os autores declaram não haver conflitos de interesse pertinentes”.
- **Declaração sobre disponibilidade de dados:** Siga as orientações das políticas editoriais e elabore uma declaração informando se os dados utilizados estão disponíveis e como podem ser obtidos, ou uma declaração do motivo para não disponibilizar os dados.

2.4 Título

Evite a utilização de siglas ou fórmulas. Tenha em mente que o título do seu artigo frequentemente será exibido em resultados de busca, então crie um título informativo e conciso. Após o título no idioma do artigo, inclua sua versão traduzida. Textos em inglês devem incluir a tradução do título para português, e vice-versa.

2.5 Resumo e palavras-chave

Elabore seu resumo não estruturado, utilizando entre 150 e 250 palavras, de forma que ele possa se sustentar sozinho, sem a necessidade de referências e sem utilizar abreviações. Caso absolutamente necessário utilizar siglas, estas devem ser definidas na primeira oportunidade. Inclua de 3 a 6 palavras-chave após o resumo. Textos em inglês devem incluir a tradução do resumo e palavras-chave para português, e vice-versa.

2.6 Seções

Separe e organize seu texto de forma clara em seções numeradas. As subseções devem ser numeradas 1.1 (depois 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (o resumo não deve ser incluído na numeração das seções).

2.7 Figuras

Figuras, gráficos, imagens, fluxogramas, desenhos etc., devem estar citados no corpo do texto em algarismos arábicos e apresentar resolução de 300 dpi. Figuras podem estar dentro ou fora do documento desde que seja apresentado somente um exemplar de cada figura citada no texto. As legendas de figuras devem estar logo abaixo das mesmas. Caso haja texto na figura, verificar se este se encontra no idioma do artigo.

Por ser uma publicação prioritariamente online os autores podem utilizar cores na preparação de suas figuras. As figuras não serão redesenhadas nem editadas e, por essa razão, devem ser preparadas, preferencialmente por um profissional, com cuidado para que mantenham uniformidade no tipo e tamanho de fonte utilizados ao longo do artigo todo. Recomendamos que sejam seguidas todas as orientações do ICJME quanto a preparações de ilustrações para submissão (<http://www.icmje.org/recommendations/browse/manuscript-preparation/preparing-for-submission.html#i>).

Imagens não devem ser manipuladas ou ajustadas de forma que possam resultar em má interpretação das informações. Recomendamos que sejam observadas as dicas e exemplos publicados em "What's in a picture? The temptation of image manipulation" (Rossner & Yamada, 2004). Os gráficos, fotografias, esquemas, ilustrações etc. são considerados como figuras e devem ser enviados nos formatos TIFF ou JPG, com tamanho mínimo de 2500 pixels de largura, além de permitir a perfeita leitura de todos os textos e símbolos utilizados. No caso de utilizar setas, símbolos, letras ou números para identificar partes das figuras certifique-se de identificá-los claramente na respectiva legenda.

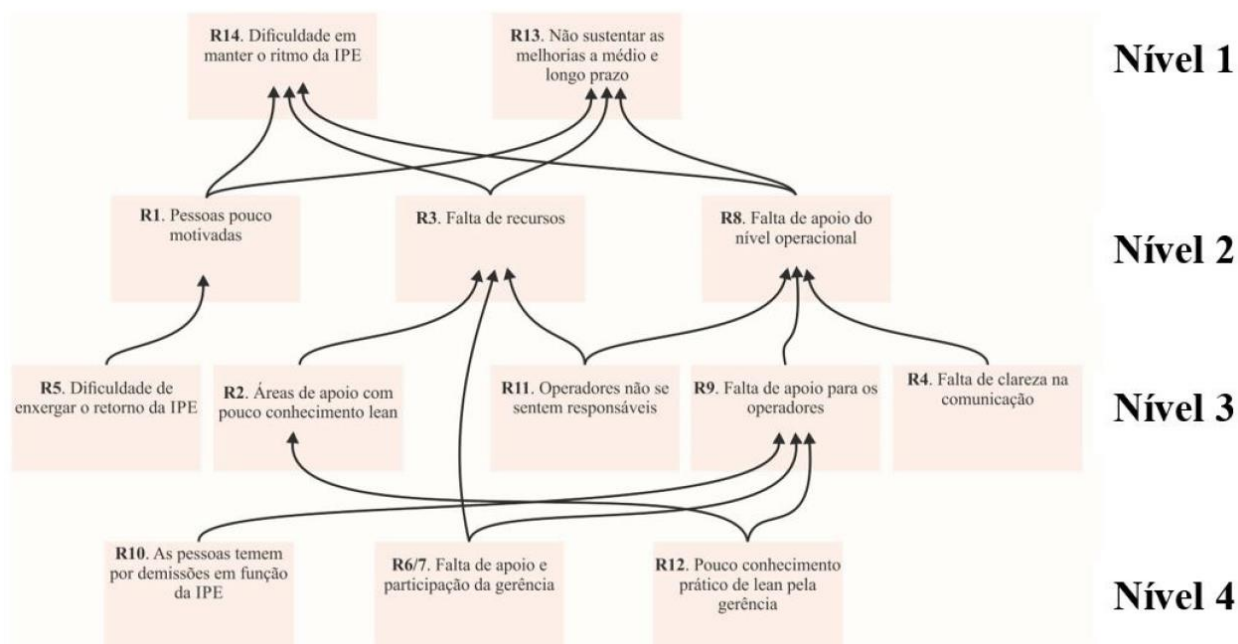


Figura 1. Exemplo de legenda da figura, que deve descrever todos os itens que foram apresentados no seu corpo. IPE – Implementação da Produção Enxuta.

2.8 Tabelas e quadros

Devem sempre estar editáveis, ou seja, elaborados utilizando o recurso de criar tabelas no MS Word. Utilize Tabelas para apresentar dados quantificáveis e Quadros para apresentar informações não quantificáveis. Quadros e Tabelas devem sempre estar citados no texto, utilizando numeração em algarismos arábicos e ordem em que aparecem no texto.

Tabelas e Quadros devem ser inseridas no artigo após a lista de referências e sempre precedidos por sua respectiva legenda. A legenda de ser uma breve descrição da Tabela ou Quadro e explicações específicas sobre valores ou abreviações devem ser inseridos no seu rodapé.

Tabela 1. Título da tabela. A tabela abaixo trata-se de um exemplo.

Grupo	n	W	W*	P	p*
GC	13	0,79	W < 0,866	0,0052260	p < 0,05
GENC	19	0,55	W < 0,901	0,0000016	p < 0,05
GEMEF	9	0,66	W < 0,829	0,0004289	p < 0,05

Exemplo de nota de tabela em que é descrito todos os itens que foram apresentados no seu corpo.

p* = comparação do p calculado com o nível de significância ($\alpha = 0,05$); W* = comparação do W com W crítico; n = número de indivíduos na amostra; W = estatística do teste; P = probabilidade calculada.

2.9 Notas de rodapé

A revista Gestão e Produção não utiliza notas de rodapé em circunstância alguma.

2.10 Equações e expressões matemáticas

As fórmulas simples exibidas em linha podem ser expressas como texto simples quando possível. Todas as expressões matemáticas devem estar editáveis, elaboradas utilizando o editor nativo do MS Word ou o MathType, e numeradas em algarismos arábicos e citadas na ordem em que aparecem no texto.

$$A = \pi r^2 \quad (1)$$

2.11 Características do idioma

Em números decimais para textos em português ou espanhol, utilizar vírgulas, e não ponto. As palavras estrangeiras que aparecem no texto deverão estar em itálico.

2.12 Citações

Certifique-se de que todas as citações estejam na lista de referências e vice-versa. Todas as citações feitas no texto devem ser referenciadas seguindo o padrão estabelecido na sexta edição do Manual de Publicação da *American Psychological Association*.

As citações feitas no corpo do texto devem ser sempre seguidas do ano de publicação da referência: Donaire (1999) ou (Donaire, 1999). Quando dois autores, indicar os sobrenomes dos autores separados por “&”: Ackermann & Eden (2001) ou (Ackermann & Eden, 2001). Havendo mais de dois autores, citar o sobrenome do primeiro, seguido da expressão “et al.”: Manso et al. (2015) ou (Manso et al., 2015). Se houver mais de um artigo dos mesmos autores publicados no mesmo ano, faça a distinção com letras minúsculas: Manso et al. (2015a, b). Para separar duas ou mais citações utilize o ponto e vírgula: (Manso et al., 2015; Ackermann & Eden, 2001; Donaire, 1999a, b).

Referências

A lista de referências será reformatada para o estilo APA, entretanto os autores podem submeter em qualquer dos formatos internacionais mais estabelecidos (APA, Harvard, Chicago etc), desde que seja apresentada em ordem alfabética do último sobrenome do primeiro autor, seguida da ordenação pelo ano usando as letras minúsculas (a, b etc.) quando necessário. As referências devem apresentar o nome de todos os autores e os nomes dos periódicos devem ser indicados por extenso. A seguir alguns exemplos formatados segundo a norma APA:

- **Livro**

Donaire, D. (1999). *Gestão ambiental na empresa* (2a ed.). São Paulo: Atlas.

- **Capítulo de livro**

Ackermann, F., & Eden, C. (2001). SODA: journey making and mapping in practice. In J. Rosenhead & J. Mingers (Eds.), *Rational analysis in a problematic world revisited* (2nd ed., pp. 43-61). London: Wiley.

- **Artigo de periódico**

Manso, D. F., Suterio, R., & Belderrain, M. C. N. (2015). Estruturação do problema de gerenciamento de desastres do estado de São Paulo por intermédio do método Strategic Options Development and Analysis. *Gestão & Produção*, 22(1), 4-16. <https://doi.org/10.1590/0104-530X1105-13>.

Rossner, M., & Yamada, K. M. (2004). What's in a picture? The temptation of image manipulation. *Journal of Cell Biology*, 166(1), 11-15. <https://doi.org/10.1083/jcb.200406019>.

- **Dissertação e tese**

Miranda, G. J. (2005). *Valor de empresas e medidas de desempenho econômico: um estudo em empresas atacadistas brasileiras* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

- **Trabalho apresentado em evento**

Camilloti, B. M., Israel, V. L., & Chi, A. (2006). Necessidade de um sistema de apoio à decisão em acupuntura. In *Anais do X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde* (pp. 1-3). Florianópolis: SBIS.

- **Legislação**

Brasil. (1991, 25 de setembro). Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. *Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências* (seção 1, nº 142, pp. 21005-21011). Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

- **Material em meio eletrônico**

Norsys Software Corp. (2008). *Norsys netica: bayesian networks graphical application*. Recuperado em 22 de setembro de 2008, de <http://www.norsys.com/netica.html>

Autoriza-se a cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autoriza-se também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.

Gabriel Luiz Carvalho dos Santos, Glauber dos Santos Ribeiro e Guilherme Soares Dantas da Silva.

Pindamonhangaba, dezembro de 2019.