

DESDOBRAMENTOS DO CÁLCULO DO ÍNDICE DO RENDIMENTO OPERACIONAL GLOBAL (IROG) E SUAS APLICAÇÕES

GEÓRGIA SOUTO¹; ANA BEATRIZ CORREA DE SOUSA²; ALEJANDRO
MARTINS RODRIGUEZ³

¹Engenharia de Produção, Centro de Engenharias - UFPel – soutogeorgia0@gmail.com

²Engenharia de Produção, Centro de Engenharias - UFPel – abcorreasousa@gmail.com

³Centro de Engenharias - UFPel – aljmartins@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Índice do Rendimento Operacional Global IROG¹ (Antunes & Klippel, 2001) é um indicador de eficiência criado por Nakajima (1988), cujo intuito é monitorar a eficiência dos equipamentos no processo produtivo e indicar áreas onde devem ser desenvolvidas melhorias. Embora a análise IROG seja muito relevante nesse setor e também no setor de serviços, muitos discentes têm dificuldades na compreensão e forma de aplicação do IROG na prática.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma discussão do cálculo gerencial do Índice do Rendimento Operacional Global (IROG) aplicado em diferentes contextos. São descritas as equações oriundas do cálculo do IROG padrão, bem como suas principais características e formas de utilização dentro da Gestão dos Postos de Trabalho (GPT). A grande vantagem desse indicador é que ele desmembra a eficiência nos três indicadores que a compõem (disponibilidade, performance e qualidade), como pode ser observado na Figura 1. Permite analisar separadamente as atividades que influenciam a eficiência, e que, se consideradas juntas, poderiam mascarar os resultados.

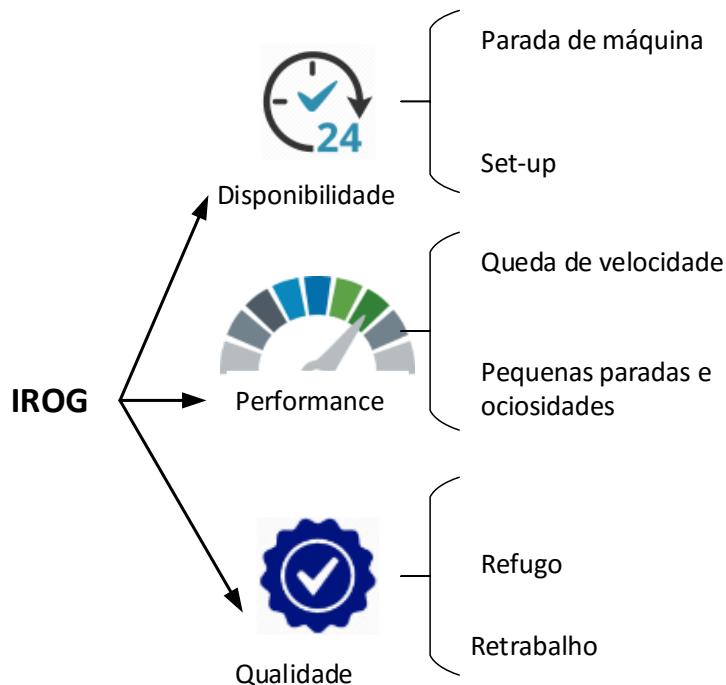


Figura 1 – IROG

A análise do IROG em uma linha de produção nos permite indicar o recurso com menor eficiência, possibilitando focalizar recursos nesse ativo. O IROG é uma importante ferramenta da produção porque pode ser considerado um integrador de áreas, já que fornece a informação de desempenho que afeta toda a fábrica.

¹ No inglês, Overall Equipment Effectiveness (OEE).

Através dele a alta gestão consegue visualizar a real capacidade da fábrica em atender a demanda, auxiliando em decisões do tipo: Qual a melhor máquina? E qual a pior máquina? É melhor reformar a máquina? Ou é melhor trocar a máquina? Qual a real utilização dos equipamentos? Assim, a ferramenta IROG é aliada da Teoria de Restrições TOC (Oliveira e Klippel, 2004).

Na análise combinada de TOC e IROG, Antunes e Klippel (2001) sinalizam a importância da compreensão de três conceitos-chave:

1. Gargalos: são os recursos onde a demanda é maior que a capacidade desse posto de trabalho.

2. Recursos com Capacidade Restrita – CCRs: em geral, são postos de trabalho que produzem além da demanda de mercado, mas quando não há um bom gerenciamento desses recursos, podem se tornar gargalos, “através de um pico desbalanceado entre sua demanda e respectiva capacidade.”

3. Recursos com Problemas de Qualidade – RPQs: esse recurso é crítico, principalmente quando se localiza logo após a um posto de trabalho que é gargalo.

1.1 Desdobramentos do cálculo do IROG

O cálculo do IROG se dá através de duas formas simples. Este depende de uma boa coleta de dados, portanto é necessário um cuidado maior durante a implementação do cálculo. Na sequência serão apresentadas as equações para o cálculo da eficiência. Primeiramente temos a Equação Geral:

$$\mu_{global} = \mu_1 + \mu_2 + \mu_3 \quad (\text{Equação 1})$$

Ao analisarmos esta equação, podemos descrever:

1. μ_1 (Índice de Tempo Operacional – ITO): tempo em que o equipamento ficou disponível, excluindo-se paradas não programadas.

$$\mu_1 = (TempoTotal - \Sigma Tempoparadas) \div TempoTotal \quad (\text{Equação 2})$$

2. μ_2 (Índice de Performance Operacional - IPO): corresponde à performance dos recursos, sendo calculado em função da queda de velocidade do recurso.

$$\mu_2 = (TempoTotal - \Sigma QuedaVelocidade) \div TempoTotal \quad (\text{Equação 3})$$

3. μ_3 (Índice de Peças Aprovadas - IPA): está relacionado com a quantidade de peças produzidas. Como está relacionado com a qualidade, é de fácil visualização, uma vez que normalmente o equipamento é parado logo após a constatação de produtos defeituosos.

$$\mu_3 = (TempoOperaçãoReal - \Sigma (TempoRefugo + Retrabalho)) \div TempoOperaçãoReal \quad (\text{Equação 4})$$

O IPA pode ainda ser calculado em função da qualidade, caso não sejam conhecidos os tempos:

$$\mu_3 = (PeçasBoas - \Sigma (PeçasRetrabalho + PeçasRefugadas)) \div PeçasBoas \quad (\text{Equação 5})$$

Dessa forma, podemos representar o cálculo do IROG como sendo a multiplicação dessas variáveis:

$$\mu_{global} = ITO \times IPO \times IPA \quad (\text{Equação 6})$$

2. METODOLOGIA

O objeto de estudo deste trabalho é a apresentação dos conceitos e aplicação de IROG para os diferentes tipos de recursos e de como, através do cálculo desse índice, é possível ter parâmetros para definições de melhorias para o processo. De acordo com Gil (2002), trata-se de uma pesquisa bibliográfica.

2.1 Procedimentos de Coleta de Dados

Sendo esta uma pesquisa bibliográfica, a coleta das informações se deu por meio de pesquisa em literatura existente, com base em livros da área e artigos sobre o assunto abordado.

2.2 Procedimentos de Análise de Dados

Como esta não é uma pesquisa de campo - onde se analisa os dados coletados com outras referências parecidas de outros pesquisadores -, a análise feita neste trabalho foi através da aplicação dos conceitos com base em exemplos de situação industrial, demonstrando o desenvolvimento dos cálculos dos índices para definição de melhorias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir será desenvolvida uma situação de cálculo de eficiência de equipamentos em diferentes contextos.

Com base na rotina de uma empresa de fabricação de eixos, observou-se que o recurso crítico gargalo era um torno CNC. Dessa forma, por meio de dados já conhecidos, foi mensurado a eficiência desse equipamento.

Identificando as principais causa de ineficiência nos postos de trabalho:

1. Devido a paradas por causas externas:

$$\mu_1 = \frac{\text{TempoTotal} - \sum \text{TempoParadas}}{\text{TempoTotal}}$$

$$\mu_1 = \text{ITO} = \frac{482 - 76}{482} = 84,2\%$$

2. Devido a baixa velocidade:

$$\mu_2 = \frac{\text{TempoTotal} - \sum \text{QuedaVelocidade}}{\text{TempoTotal}}$$

$$\mu_2 = \text{IPO} = \frac{236 - 52}{236} = 77,9\%$$

2. Para determinar as peças aprovadas:

$$\mu_3 = \frac{\text{TempoOperaçãoReal} - \sum (\text{TempoRefugo} + \text{Retrabalho})}{\text{TempoOperaçãoReal}}$$

$$\mu_3 = \text{IPA} = \frac{328 - 16}{328} = 95\%$$

Agora com os índices ITO, IPO e IPA encontrados, calculamos IROG para o torno CNC:

$$\begin{aligned}\mu_{\text{global}} &= \text{ITO} \times \text{IPO} \times \text{IPA} \\ \mu_{\text{global}} &= 84,2\% \times 77,9\% \times 95\% = 62,4\%\end{aligned}$$

De acordo com Hansen (2006, apud Gasperin e Palomino, 2006), o índice mundial adotado pelas empresas é de 85%. Com o exemplo aqui apresentado, essa empresa estaria muito abaixo dos parâmetros adotados. Seria necessário um estudo para aplicação de melhorias nesse posto de trabalho, afim de que o IROG, ficasse ao menos mais próximos dos parâmetros internacionais.

4. CONCLUSÕES

Este artigo procurou apresentar os principais desdobramentos dos cálculos do Índice do Rendimento Operacional Global – IROG, bem como apresentar diferentes situações de aplicabilidade.

O índice IROG possui alta relevância, visto que através dele se quantifica a eficiência do processo produtivo em questão. Com os índices calculados, é possível se ter um panorama mais claro dos postos de trabalho que precisarão passar por implementações de melhorias. Esses índices ajudam a gerência de produção na tomada de decisões.

Em geral, as empresas utilizam o GPT para fazer os levantamentos e então desenvolver os cálculos do índice de IROG.

A principal conclusão, é da importância de se gerir bem os postos de trabalho. É através de uma boa gestão que se alcança os resultados almejados pela empresa. O gestor precisa ter uma visão sistêmica e assertiva, pois apenas identificar as restrições não traz efetivamente resultado. Saber definir as melhorias, com análise de custo e que produzam melhor resultado, é papel importante do gestor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, J. et al. **Uma Revolução na Produtividade: A Gestão Lucrativa dos Postos de Trabalho.** Porto Alegre: Bookman. 2013, 208p.

ANTUNES, José Antonio Valle & KLIPPEL, Marcelo. (2001) – Uma Abordagem Metodológica para o Gerenciamento das Restrições dos Sistemas Produtivos: A Gestão Sistêmica, Unificada/Integrada e Voltada aos Resultados do Posto de Trabalho, **Anais do XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGET).** Salvador – BA.

GASPERIN, Clovis; PALOMINO, Reynaldo Chile Palomino. Aplicação do índice de eficiência global dos equipamentos numa indústria metal-mecânica de pequeno porte. **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XIII,** Bauru - SP, Brasil, 2006 .

GIL, A.C., **Métodos e técnicas de pesquisa social**, Editora Atlas, 2009.

NAKAJIMA, S. **Introduction to TPM – Total Productive Maintenance.** Cambridge, MA: Productivity Press. 1988.

OLIVEIRA, João Carlos A. e KLIPPEL, Altair F., Aumento da Eficiência Operacional através da abordagem de Gestão dos Postos de Trabalho (GPT): um estudo de caso na indústria de medicamentos, **Anais do XXIV Enegep, 2004.**

Produttare Consultoria. Considerações sobre o desdobramento do cálculo do Índice do Rendimento Operacional Global (IROG) utilizado como pilar de sustentação para a abordagem de Gestão dos Postos de Trabalho (GPT) para sistemas produtivos. Acessado em 03 de Maio de 2017. Disponível em:
<http://www.produttare.com.br/artigos.php?titulo=Consideracoes-sobre-o-desdobramento-do-calcu...>