



# ConBRepro

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



## ESG nas Engenharias

30 a 02  
de dezembro 2022

### Métodos de iluminação no setor industrial

**Sabrina Mores Furmam**

PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Prof. Dr. Ariel Orlei Michalowski**

PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula Xavier**

PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Resumo:** A tempos atrás não existia a preocupação da relação ocupante e suas edificações. Nos dias atuais a inquietação vem sendo algo de extrema importância na dinâmica das cores, e a preocupação com o comportamento de cada indivíduo, as condições favoráveis que cada ser precisa para exercer sobre sua vida e seu trabalho desenvolvendo um melhor desempenho e maior produtividade, são fatores que estão se tornando relevantes nos projetos arquitetônicos. Relacionado a esse tema temos a luminosidade no meio laboral. A luz é o fenômeno físico que permite que os olhos humanos literalmente vejam. A iluminação adequada pode aumentar a produtividade e é de grande importância para manter o bem-estar no ambiente organizacional através do conforto. No setor corporativo, os trabalhadores são os responsáveis pelo êxito nos processos internos. Consequentemente, o sucesso de uma empresa depende de seus colaboradores estarem satisfeitos, motivados e confortáveis para que consigam produzir com melhor qualidade. A pesquisa tem como objetivos avaliar o impacto da iluminação de interiores na qualidade de vida no trabalho industrial, principalmente nas consequências, positivas ou negativas que a produtividade laboral é afetada. Tornando as percepções dos cinco sentidos do corpo humano mais valorizados dentro dos ambientes por meio da iluminação de interiores, verificando as características físicas do ambiente de trabalho como incentivo à comunicação e interação entre as pessoas e a reação do ambiente físico com produtividade e desempenho de funcionários do setor industrial.

**Palavras-chave:** Arquitetura industrial; Iluminação adequada; Processos produtivos.

### Lighting methods in the industrial sector

**Abstract:** Some time ago there was no concern about the relationship between occupants and their buildings. Nowadays, the restlessness has been something of extreme importance in the dynamics of colors, and the concern with the behavior of each individual, the favorable conditions that each being needs to exert on his life and his work, developing a better performance and greater productivity, are factors that are becoming relevant in architectural projects. Related to this theme we have the luminosity in the work environment. Light is the physical phenomenon that allows human eyes to literally see. Adequate lighting can increase productivity and is of great importance to maintain well-being in the organizational environment through comfort. In the corporate sector,

workers are responsible for the success of internal processes. Consequently, the success of a company depends on its employees being satisfied, motivated and comfortable so that they can produce with better quality. The research aims to evaluate the impact of interior lighting on the quality of life in industrial work, especially in the consequences, positive or negative, that labor productivity is affected. Making the perceptions of the five senses of the human body more valued within environments through interior lighting, verifying the physical characteristics of the work environment as an incentive to communication and interaction between people and the reaction of the physical environment with productivity and employee performance of the industrial sector.

**Keywords:** Industrial architecture; Adequate lighting; Productive processes.

## 1. Introdução

A iluminação adequada pode aumentar a produtividade do processo industrial. Bem como a sua falta ou excesso dela pode promover o desconforto visual. O movimento gerado pela motivação, é um estímulo psicológico que varia de pessoa a pessoa e que está diretamente relacionado a termos de causas, efeitos e manifestações gerados pela luz do ambiente.

No campo laboral, as pessoas passam a maior parte do seu tempo dentro de edifícios, sendo necessário estabelecer condições de trabalho adequadas. Seja com espaço físico ou com a questão psicológica, as recomendações e normas de iluminação devem ser baseadas não apenas nas necessidades físicas dos trabalhadores, mas também nas suas necessidades biológicas (CASTANHEIRA, 2012).

A luz tem grande influência no comportamento das pessoas, podendo tanto ajudar no desempenho cognitivo quanto na realização de uma tarefa qualquer (WANG; BOUBEKRI, 2011). Em conjunto ao contexto e associada a iluminação na indústria, FOGLIA (1987) mostra a visão das cores, sabendo que esse sentido é um dos aspectos mais interessantes e debatidos da sensibilidade ocular, e seu estudo é utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento, acolhendo desde a fisiologia, a psicologia até as engenharias e mais especificamente a ergonomia.

Em benefício da iluminação natural no desenvolvimento de projeto luminotécnico é exigido medidas a serem tomadas desde a implantação do edifício, tais como: cuidados com orientação solar, com as superfícies exposição do sol, com aberturas destinadas a captar a luz do dia, com sombreamento e integração com a luz elétrica, permitindo plena harmonia entre a iluminação natural e a artificial (KARLEN; BENYA, 2004). Para projetar o profissional requer ferramentas e métodos de normas técnicas para apoiar as decisões de iluminação natural e ou artificial. Lim (2015) e Kleindienst e Andersen (2012) indicam algumas especificações que dificultam a triagem logo no início do processo do projeto: falha no entendimento do desempenho do edifício e ausência de métodos iterativos. Dessa forma, auxiliam neste processo: softwares que necessitam de dados de entrada e modelagem precisas para executar uma simulação confiável.

No campo corporativo da indústria, as empresas são competitivas e buscam atrações que visam a qualidade empresarial dos seus integrantes. Como é o caso de uma planta industrial bem planejada e executada adequadamente. Sempre buscando o meio atrativo industrializado, a maioria delas investem em tecnologias, garantindo qualidade aos produtos, reduzindo acidentes de trabalho e amenizando custos. Neste contexto, o homem sempre planejou e construiu seus ambientes de labor, moradia, produção, lazer ou repouso de modo a favorecer suas necessidades vivenciais e sociais, influenciando as pessoas e o seu comportamento dentro das organizações (OKAMOTO, 2002). A iluminação é um fator que está crescendo nas prevenções ergonômicas, e sua atenção é essencial para um bom desenvolvimento e aproveitamento do espaço, dentro de um plano diretor, através da implantação arquitetônica de equipamentos e luz ambiente.

Diante desses aspectos, o objetivo deste trabalho é realizar estudo na qualidade da iluminação e seus efeitos no desempenho de trabalhadores em processo produtivo industrial. Essa pesquisa, volta seu olhar também para apresentar alguns benefícios e desvantagens pessoais e industriais causadas pela iluminação inadequada.

## **2. Materiais e Métodos**

A metodologia utilizada para este trabalho foi a pesquisa de revisão de literatura, por meio do levantamento bibliográfico, apresentando fundamentação teórica para análise do objeto de estudo. Após estes referenciais, as bases de dados foram comparativas de sistemas de iluminação artificial e natural no setor industrial. Para tanto, foi realizada uma pesquisa prévia no Portal Periódico Capes para verificar quais as bases de dados com mais relevância para o tema. As palavras utilizadas foram: “iluminação adequada” AND “processos industriais” OR “arquitetura” OR “ergonomia”. A partir do resultado desta primeira busca foram selecionadas bases de dados para realizar tal revisão. Estabeleceu-se um filtro entre os anos 2000 a 2022 e nos idiomas português, espanhol e inglês. Mas considerando alguns pareceres mais antigos muito relevantes.

A lacuna formada com o presente trabalho, visa despertar após o estudo, uma busca sobre a avaliação de diferentes sistemas de iluminação artificial no meio laboral industrial. Ressalta - se ainda que diante dos estudos realizados o aproveitamento da luz natural nos projetos luminotécnicos em relação ao controle da iluminação artificial se sobressai. Constatou - se que para o conforto ergonômico e um melhor desempenho os parâmetros a serem selecionados e levados em consideração são quanto ao consumo energético.

## **3. Referencial teórico**

### **3.1. Iluminação e sua aplicabilidade**

De acordo com Jones et al. (2008) a Iluminação adequada não apenas contribui para a manutenção da saúde, como também pode ajudar a promovê-la. Nesse contexto, Baron et al. (1992) confirma que a luz pode ser repousante ou estimulante e, nos dois casos, ela é imprescindível para o equilíbrio do humor e para o bem-estar. A quantidade e o tipo de iluminação afetam diretamente os níveis de concentração, o apetite, a disposição e esse índice de intensidade da luz, representa informações imediatas, como sensação sobre dia ou noite ou ambientes agradáveis ou irritantes.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR ISO/CIE 8995-11, define, dentre outros conceitos, os “requisitos para o planejamento da iluminação” para arquitetura. São eles: atividade do ambiente; iluminância mantida; índice limite de ofuscamento unificado; e índice de reprodução de cor (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013).

Em relação à fabricante Konica Minolta (2015), os termos “luminância” e “iluminância”, apesar de serem parecidos, são dispostos bem diferentes. O primeiro termo representa a quantidade de luz ou brilho emitida por uma fonte ou refletida por uma superfície, já o segundo indica a quantidade de luz que ilumina ou se espalha em superfícies.

A iluminância no ambiente é adotada em diferentes níveis, conforme vem sendo apresentada na Tabela 1, uma listagem de alguns exemplos encontrados em Iluminâncias por classe de tarefas visuais, onde através da NBR 5413 a luz é aplicada em diversas atividades, sejam elas esportes, comércio ou indústria. Sendo uma base para profissionais na visão de projetos sobre iluminância. Para a realização do projeto, deve ser levado em estudo a Tabela 2 onde destaca a indústria química como objeto de estudo. Essa norma refere que instalando iluminação em ambientes industriais, tanto faz para área produtiva

operacional ou até para escritórios administrativos, a importância de um bom projeto de iluminação nesses ambientes não visa só o conforto visual do trabalhador, ela primeiramente previne possíveis riscos de saúde.

**Tabela 1 - Iluminâncias por classe de tarefas visuais**

<b>Classe</b>	<b>Iluminância (lux)</b>	<b>Tipo de atividade</b>
A Iluminação geral para áreas usadas intermittentemente ou com tarefas visuais simples	20-30-50	Áreas públicas com arredores escuros
	50-75-100	Orientação simples para permanência curta
	100-150-200	Recintos não usados para trabalho contínuo; depósitos
B Iluminação geral para área de trabalho	200-300-500	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
	500-750-1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios
C Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	1000-1500-2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas
	2000-3000-5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno
	5000-7500-10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica
	10000-15000-20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

**Fonte: Takeda (2010) apud NBR 5413 (1992).**

**Tabela 2 - Iluminâncias em lux, por tipo de atividade (valores médios em serviço) Indústrias químicas**

<b>Atividade</b>	<b>Iluminância (lux)</b>
Fornos de operação manual, secadores estacionários, caldeiras e tanques de cristalização	150 - 200 - 300
Fornos mecânicos e tanques de cristalização, vasos de evaporação, filtração, alvejamento	150 - 200 - 300
Caldeiras de engrossamento, extração, filtração e equipamento de filtração, eletrólise	150 - 200 - 300
Indústria e reparação de relógios, cronômetros e equipamento de precisão	1500 - 2000 - 3000

**Fonte: NBR 5413 (1992).**

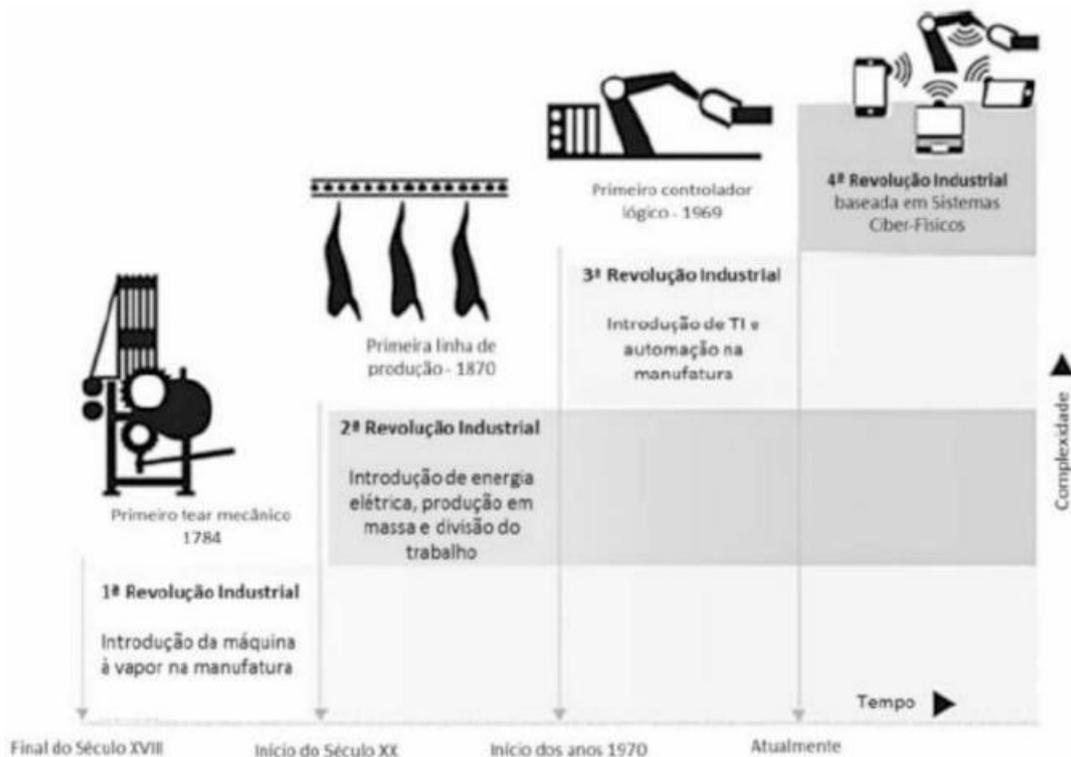
Através das tabelas é possível compreender que o iluminamento insuficiente nas empresas afeta diretamente a produtividade dos trabalhadores gerando cansaço visual, com a sobrecarga que os olhos sofrem por falta ou excesso de iluminação. Segundo a NBR 5413 traz as informações para cada tipo de espaço, facilitando em muito a determinar a iluminância para cada ambiente até mesmo o local de cada equipamento disposto dentro da planta industrial.

### 3.2. Campo industrial

O desenvolvimento tecnológico, juntamente com o avanço das relações de trabalho em ambiente de mercado, impulsionou importantes transições que contribuíram para inúmeras mudanças na era industrial.

Como Duarte (2017) diz, as transições na era industrial podem ser apresentadas como revoluções, sendo representado pelo autor na Figura 1, abaixo exposta:

Figura 1 – Transições na Era Industrial



Fonte: Duarte (2017) apud Freitas (2018).

O processo de industrialização, segundo Tavares (1979), não era natural e envolvia saltos qualitativos e rupturas na estrutura produtiva. Dessa forma, compreende-se a grande importância da indústria, para a economia de um país. Essa questão mostra um amplo mercado marcado pela expansão das unidades industriais em um espaço geográfico.

Nos dias de hoje se percebe que para o desenvolvimento econômico não basta ter capacidade produtiva, mas também é essencial ter uma base sistêmica e industrial capacitada para a geração de conhecimento e de inovação (Kim & Nelson, 2005). Portanto, gestão do conhecimento e inovação são processos que se complementam, ajudam e garantem que a organização se mantenha atualizada e competitiva no mercado. Tudo isso aproveita os recursos existentes da empresa e desenvolve novas habilidades e ações. Cada espaço necessita de uma atenção diferente, como é o caso de iluminação satisfatória, é levado em conta o tipo de atividade que este realiza no seu setor ou departamento. As empresas buscam certificações sustentáveis associadas a eficiência energética, para esse ponto um projeto luminotécnico industrial usa das ferramentas que indica quais e quantas luminárias se fazem necessárias para cada ambiente projetado.

Impactante para Costa (2017) além da simples digitalização, passando por uma forma muito mais complexa de inovação baseada na combinação de múltiplas tecnologias, que forçará

as empresas a repensar a forma como gerem os seus negócios e processos. Para isso, se faz necessário criar novas estratégias para melhorar os processos ineficientes de maneira precisa e intencionada, como é o caso do cuidado com a iluminação adequada, a ergonomia certa para aquele trabalho realizado para melhores condições laborais.

### **3.3 Ergonomia: Segurança e eficiência**

Algumas circunstâncias de trabalho e da vida cotidiana causam disfunções à saúde, condições essas relacionadas à higiene e uma boa ventilação causam efeitos no ambiente de trabalho, bem como a iluminação. Como exemplo, a falta ou excesso de iluminação pode causar problemas de visão, queda de rendimento, cansaço e acidente de trabalho são alguns riscos considerados. Doenças do sistema musculoesquelético e psicológicas (dores nas costas e estresse, por exemplo) compõem as mais importantes causas de absenteísmo e de incapacitação ao trabalho (DUL et al., 2012).

Em acordo com esse tema Lida (2005) diz que os fatores ambientais podem ser fontes de tensão no ambiente de trabalho, ocasionando condições desfavoráveis como excesso de temperatura, frio, ruído, vibração, iluminação inadequada, bem como o excesso de poeira, gases e fuligens. Esses intermediários, dependendo da intensidade e exposição, causam desconforto, aumentam os riscos de acidentes e podem provocar danos à saúde do trabalhador. Para evitar e reduzir esses riscos, normas de segurança e medicina do trabalho foram e vêm sendo desenvolvidas. Dessa forma se torna fundamental o cumprimento destas para garantir a integridade física e saúde dos trabalhadores.

A ergonomia ampara para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações industriais. Existe a possibilidade de ser feito basicamente por três vias: aperfeiçoamento do sistema homem-máquina, organização do trabalho e melhoria das condições de trabalho (LIDA, 1995).

Sendo assim, compararam-se as cores que devem ser apontadas em termos ergonômicos e de segurança, no quadro da arquitetura e desenho de ambientes industriais. Superior ao nível de iluminação correto, a cor deve proporcionar um ambiente que reduza a fadiga prematura (nesse caso, o controle de contrastes de luminância e complementaridade de cores e a redução de pós-imagem são fundamentais), reduza o estresse, minimize erros e contribua para a orientação, equilíbrio e segurança. Cada situação de projeto deve ser objeto de estudo particular, levando-se em consideração as operações e equipamentos empregados, as características dos produtos, o tipo de iluminação e as dimensões da planta industrial (KWALLEK; LEWIS, 1990; SOARES, 1993).

Farina (1990) disserta que também com a atuação da cor sobre a causa emotiva humana, ela se torna responsável por produzir outras sensações adversas como a de movimento, calma, expansão ou retração e embora essas reações corporais nos indivíduos não sejam bem definidas de forma científica, elas são muito utilizadas no campo da terapia e da educação. Assim como na figura 2 pode-se perceber o quanto as cores impactam na personalidade e sentimentos de uma pessoa. Trazendo para a indústria, as cores traduzem relações através da psicodinâmica das cores de forma intuitiva. A referência é adquirida pelo visual como: para prevenir acidentes, identificar equipamentos de segurança, delimitar áreas, sinalizações seguras, canalizações de líquidos e gases e advertências contra riscos.

**Figura 2 – Cores e suas psicologias**



**Fonte: Lottoland (2018).**

#### **4. Conclusão**

A correta utilização da iluminação na indústria, aumenta significativamente a produtividade, impossibilita o cansaço visual dos colaboradores e sintetiza acidentes. Escolher a iluminação correta, está diretamente proporcional ligada ao custo final de uma linha de produção, num processo produtivo.

Permitir que os trabalhadores tenham condições positivas colaboram para amenizar ou bloquear qualquer risco ergonômico. Essa ameaça, acaba causando acidentes de trabalho e buscando formas de melhorar a saúde física e mental daqueles que buscam o sustento diário a ter uma melhor qualidade laboral e de vida. Associado a esta ergonomia a iluminação preserva a saúde física, psicológica e a segurança dos colaboradores.

O beneficiamento da luz natural nos edifícios é relativamente favorável à qualidade de iluminação em comparação com a iluminação artificial, redução do consumo de energia, impacto positivo na produtividade e desempenho, bem-estar e conforto do trabalhador, e maior ainda no seu impacto nos ritmos circadianos. É indicado incluir questões relacionadas ao uso da luz natural nas etapas iniciais de um projeto arquitetônico, quando são definidas importantes variáveis arquitetônicas como orientação, volumetria, layout ambiental, aberturas e sombreamento.

Neste artigo, está sendo apresentado a busca por alternativas e como a iluminação influencia e organiza também fluxos dentro de um ambiente industrial. Vários aspectos devem ser valorizados, como as dimensões do ambiente, o projeto arquitetônico, texturas de cores desde o chão ao teto, a altura de fixação das luminárias, o modo com que estão embutidas, a distribuição do layout das máquinas e mobiliários auxiliares. Compreende que o layout interno e externo do projeto pode acabar alterando resultados de iluminação e suas superfícies devem ser consideradas. A iluminação, pode criar sensações, que possibilita o trabalhador, ou seja, o usuário do espaço a se sentir mais à vontade, causando relaxamento e conseqüentemente desempenhando sua função profissional com maior exatidão buscando a excelência dos resultados a serem atingidos.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13532: Elaboração de projetos de edificações: Arquitetura**. Rio de Janeiro, 1995.

BARON, R. A.; REA, M. S.; DANIELS, S. G. **Effects of indoor lighting (illuminance and spectral distribution) on the performance of cognitive tasks and interpersonal behaviors: the potential mediating role of positive affect**. *Motivation and Emotion*, Dordrecht, v. 16, n. 1, p. 1-33, mar. 1992. Disponível em: <<https://bit.ly/2HtvzOc>>. Acesso em: 10 maio 2017.

BERNARDO, L. M. **História da Luz e das Cores**. Porto: Universidade do Porto, 2007.

BORLIDO, D. J. A. **Indústria 4.0 – Aplicação a Sistemas de Manutenção**. Portugal: Universidade do Porto, 2017.

CASTANHEIRA, L. M. **Estudo da influência da luz natural na qualidade da iluminação e na eficiência energética**. Dissertação (Mestrado Engenharia Civil) - Faculdade de Ciências, Universidade Nova de Lisboa, Portugal, 2012.

CHASE, J., A. **Administração da produção para a vantagem competitiva – 10ª edição**. São Paulo: Artemed Editora S.A, 2004.

DA SILVA, L. L. F. **Iluminação Pública no Brasil: aspectos energéticos e institucionais. Dissertação (mestrado em Planejamento Energético)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. Rio de Janeiro, 2006.

DUARTE, A. Y. S. **Gerenciamento da demanda em TI**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) apresentada na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP/SP. 2017.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2012. 164 p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGETICA, EPE. **Consumo de energia no Brasil: análises setoriais**. Rio de Janeiro: EPE, 2014.

FARINA, Modesto. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 2ª edição - São Paulo: Edgard Blücher, 1990, p.225.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 360 p.

JONES, C.; MILLER, N.; **illuminating engineering society of North America. Light + design: a guide to designing quality lighting for people and buildings.** New York: Illuminating Engineering Society of North America, 2008.

KARLEN, M. B, J. **Lighting design basics.** Hoboken, New Jersey: John Wiley, 2004.

KIM, L; NELSON, R.R. **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente.** Campinas: Editora da Unicamp; 2005.

KLEINDIENST, S.; ANDERSEN, M. **Comprehensive annual daylight design through a goal-based approach.** Building Research and Information,v. 40, n. 2, p. 154–173, fev. 2012.

KWALLEK, N.; LEWIS, C. M. **Effects of environmental colour on males and females: A red or white or green office.** Applied Ergonomics, v. 21.4, p. 275 -278, 1990.

LETA, F.; ARAÚJO, R. M.; VELLOSO, M. P. **Qualitative measurement of colour based on human perception. CGIV: The First European Conference on Colour in Graphics, Image and Vision, 2002.**

LIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e produção. 3. ed.** São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1995.

MARTINS, J. G.; VIEIRA, A. **Derivados de madeira: série materiais. 1. ed.** 2004. 153 p.

MOORE, R. **Understand the manufacturing problems before selecting the right tool to fit it. Plant Engineering.** v. 1,p. 17-18, 2007.

MOURA, A R.; BANZATO, J. M. **Poka-Yoke: a eliminação dos defeitos com o método à prova de falhas.** São Paulo: Iman, 1996.

OKAMOTO, J. **Percepção ambiental e comportamento: Visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação.** São Paulo: Editora Mackenzie, 2002.

POWELL, D.; POWELL, D.; LUNDEBY, S.; LUNDEBY, S.; CHABADA, L.; CHABADA, L.; DREYER, H. **Lean six sigma and environmental sustainability: The case.**

SILVA, G. G. M. P. **Implantando a manufatura enxuta: um método estruturado** (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

Slack, N., Chambers, S., Johnston, R., Oliveira, M. T. C. de, & Alher, F. (2002). **Administração da produção**. Atlas.

TAKEDA, F. **Configuração ergonômica do trabalho em produção contínua: O caso do ambiente de cortes em abatedouro de frangos**. Dissertação: (Mestrado em Engenharia de Produção). UTFPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2010.

TAVARES, M.C. **Auge e declínio do processo de substituição de importações como modelo de desenvolvimento na América Latina**. In: Tavares MC. Da substituição de importações ao capitalismo financeiro. Rio de Janeiro: Zahar; 1979. p. 27-124.

Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975). **A dynamic model of process and product innovation**. Omega, 3(6), 639–656. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(75\)90068-7](https://doi.org/10.1016/0305-0483(75)90068-7).

WANG, N.; BOUBEKRI, M. **Design recommendations based on cognitive, mood and preference assessments in a sunlit workspace**. Lighting Research & Technology, Boston, v. 43, n. 1, p. 55-72, 3 jan. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2GPykrP>>. Acesso em: 10 maio 2017.

WANG, N.; BOUBEKRI, M. **Design recommendations based on cognitive, mood and preference assessments in a sunlit workspace**. Lighting Research & Technology, Boston, v. 43, n. 1, p. 55-72, 3 jan. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2GPykrP>>. Acesso em: 10 maio 2017.