



O IMPACTO DA TEMPERATURA DO AMBIENTE DE TRABALHO SOBRE A PRODUTIVIDADE DOS COLABORADORES EM UMA FÁBRICA DE EMBALAGENS

Jucilene Arcâncio Pereira

Dr. Glaucio Luciano Araujo

***Curso: Engenharia de Produção Período: 10º Área de Pesquisa: Saúde
Ocupacional***

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar a temperatura do setor produtivo de uma fábrica de embalagens e analisar o impacto que a mesma exerce sobre a produção dos colaboradores dessa indústria. A fábrica utilizada como objeto de estudo tem como foco principal a indústria têxtil. Para poder alcançar o objetivo fez-se necessário coletar dados referente a produção dos colaboradores e a temperatura de hora em hora. Para a análise e interpretação dos dados foi utilizada a metodologia de dispersão dos dados. Com base nos resultados apresentados, observam-se oscilações de temperatura no ambiente de trabalho, que podem causar riscos à saúde e assim como afetar a produtividade dos colaboradores. Portanto para que a empresa possa garantir qualidade de vida e elevada produtividade dos colaboradores é necessário ser instalados sistemas de controle de temperatura.

Palavras-chave: Produtividade. Temperatura. Saúde do trabalhador. Indústria.

1. INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que colaboradores motivados e empenhados fazem toda diferença para uma empresa, isso pode tornar as equipes mais eficientes e produtivas. Por isso cada vez mais gestores dispõem de zelar da qualidade do clima no ambiente de trabalho, afinal de contas existe uma forte ligação entre ambiente de trabalho e produtividade.

A sustentabilidade das organizações produtivas passa necessariamente pelo processo de melhoria contínua dos seus processos de gestão. O setor produtivo deve relacionar a busca pelo desenvolvimento econômico com a preservação das condições de vida, a integração dos sistemas de gestão da qualidade, da gestão ambiental, da segurança, saúde ocupacional e pelo exercício da responsabilidade social, e é exatamente dentro dessa visão que se desenvolvem os modelos de produtividade sistêmica (OLIVEIRA, 2002).

Um fator importante, está relacionado ao conforto térmico nos ambientes de trabalho, pois o organismo humano, funciona de grosso modo como uma máquina térmica que produz calor segundo a sua atividade, o organismo precisa liberar calor em quantidade suficiente para manter a sua temperatura interna na ordem de 37°C. Quando as trocas térmicas entre o organismo e o meio ambiente ocorrem sem maior esforço, o corpo humano tem uma sensação de conforto térmico e a sua produtividade, deste ponto de vista, é máxima. Mas se essas trocas térmicas causam a sensação de calor ou frio, é porque existe uma sobrecarga no sistema de regulação térmica, em decorrência disso ocorre a queda na produtividade e/ou problemas de saúde (FROTA; SCHIFFER, 2001).

Dessa forma, nota-se que a temperatura no ambiente de trabalho é um fator que pode influenciar na produtividade do colaborador, portanto, se o ambiente ao qual o funcionário executa suas atividades transmitem uma temperatura elevada ou reduzida de calor/frio, poderá afetar a sua capacidade produtiva.

De que forma a temperatura do ambiente de trabalho pode afetar a produtividade dos colaboradores?

Portanto o objetivo deste trabalho foi analisar de que forma a temperatura do ambiente de trabalho pode afetar a produtividade dos colaboradores de uma fábrica de embalagens no interior de Minas Gerais.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Referencial Teórico

2.1.1. Produtividade

Para Nigro (2005), o tema produtividade e suas consequências para a sociedade geram grande relevância na medida em que as correlações existentes entre a comunidade e as organizações passam a ser afetadas de alguma maneira. A produtividade acaba sendo influenciada principalmente pelo custo do trabalho, pelo volume de capital utilizado, pela técnica de trabalho e a gestão, pelo nível de qualidade dos produtos e pelo uso limitado da tecnologia. A forma pela qual o trabalho é organizado no interior das organizações pode proporcionar ganhos ou perdas de produtividade, independentemente de se tratar caráter privado, estatal, misto, ou organizações não governamentais.

De acordo com Cerqueira e Neto (1991) a produtividade é considerada uma sincronia de táticas das organizações com o mercado, desta forma, é definida como

as grandes empresas que se empenham na implementação de programas de qualidade total, nos quais os resultados não só garantem a repleta satisfação dos clientes como também reduzem os custos de operação, possibilitando assim minimizar as perdas, e diminuir consideravelmente os custos com serviços externos e otimizando a utilização dos recursos existentes.

Produtividade é minimizar cientificamente o uso de recursos materiais, mão de obra, máquinas, equipamentos, etc., para reduzir custos de produção, expandir mercados, aumentar o número de empregados, lutar por aumentos reais de salários e pela melhoria do padrão de vida, no interesse comum do capital, do trabalho e dos consumidores (HALLGREN; MESSIAS, 2004, p.1).

No entanto para King (2007) o conceito de produtividade foi inserido e elaborado nas organizações para auxiliar, avaliar e melhorar seu desempenho. A princípio, a produtividade era prognosticada pela razão entre o resultado da produção e o número de empregados. Outros jeitos de medir a produtividade aconteceram ao longo do tempo, quando era comparado o resultado da produção com a utilização de outros recursos, como a, energia, matéria-prima, insumos, entre outros. Ainda segundo King (2007), as empresas devem medir sua produtividade pelas razões a seguir:

- (1) Os indicadores de produtividade auxiliam no desenvolvimento do planejamento das organizações, mas não é só porque exercem a função de um mecanismo de medida para revelar se as metas estratégicas estão sendo atingidos ou não, pois enfatizam de um jeito mais seguro onde a empresa deve centralizar esforços para ser mais produtiva;
- (2) Através de um sistema de indicadores mais exato, os colaboradores ficariam informados sobre o que é produtividade;
- (3) Aplicando os indicadores de produtividade como um instrumento de análise, será possível detectar áreas críticas que necessitam de atenção imediata e então implantar melhorias;
- (4) Quando há programas de estímulo ou de distribuição dos resultados é mais eficaz associar melhorias ou crescimento da produtividade com aumento de salários; e
- (5) Um sistema de indicadores de produtividade adequadamente ajustado com o compartilhamento dos resultados financeiros irá contribuir na melhoria da qualidade de vida das pessoas.

A produtividade é a relação entre os resultados da produção e os recursos produtivos a ela aplicados e é medida em três níveis: da operação, da empresa e da nação. No nível da operação, reflete o conceito taylorista de aumento da capacidade produtiva dos recursos envolvidos numa operação. No nível de toda empresa, reflete a relação entre o faturamento e os custos totais, denominada de taxa de valor agregado, e inclui toda a cadeia produtiva, desde os fornecedores até os clientes. No nível da nação, reflete o conceito de renda per capita (CAMPOS ,1989, p.217).

Do ponto de vista de Almeida (2003) a eficiência com a qual as entradas são transformadas em produtos finais é uma medida da produtividade do processo. Em outras palavras, a produtividade mede a eficiência de transformação das entradas em saídas. Produtividade é definida como: $\text{Produtividade} = \text{Saída (Output)} / \text{Entradas (Input)}$. *Input* corresponde aos recursos empregados: matéria prima, equipamento,

trabalho e outros fatores de produção, enquanto output equivale aos resultados obtidos na utilização desses recursos.

Segundo Contador *et al.* (1998), a produtividade pode ser entendida como a capacidade de produzir, partindo-se de uma determinada quantidade de recursos, ou ainda o estado em que se dá a produção. A produtividade é medida pela relação entre os resultados efetivos da produção e os recursos produtivos aplicados a produção ou recursos, como: peças/hora-máquina, toneladas produzidas/homem-hora, e etc.

Do ponto de vista de Elali (1997), a produtividade pode ser analisada tanto à partir de parâmetros ergonômicos, como também através da visão da psicologia ambiental, ou seja, avalia-se o ambiente construído e também aspectos comportamentais pois ambos os ramos de estudo podem interferir na produtividade do trabalhador.

2.1.2. Qualidade de vida no ambiente de trabalho

De acordo com Walton (1973) o termo qualidade de vida tem sido usado com crescente frequência para discorrer certos valores ambientais e humanos, negligenciados pelas sociedades industriais em favor do avanço tecnológico, da produtividade e do crescimento econômico.

Segundo Chiavenato (1999), o conceito de Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) está ligado a preocupação com o bem-estar geral e a saúde dos trabalhadores no desempenho de suas atividades. Neste momento, envolve tanto os aspectos físicos e ambientais, como também os aspectos psicológicos que um espaço de trabalho possa ofertar a um funcionário.

De acordo com Limongi-França (2002), a Qualidade de Vida no Trabalho QVT, existe com o intuito de proporcionar um ambiente para o desenvolvimento do indivíduo, propiciando um ambiente que lhe dê uma sustentação, conscientizando a organização que a saúde do trabalhador está pontualmente ligada à sua qualidade e produtividade.

Para Fernandes e Silva (2018), a meta principal do programa de qualidade de vida é melhorar a satisfação do trabalhador dando-lhe o devido valor, incentivando-o no seu trabalho. A qualidade de vida no trabalho envolve toda a empresa e, principalmente, o bem-estar dos colaboradores, pois o que mais se deseja na vida é o contentamento, porém, para que isso aconteça, é necessário ter saúde, satisfação consigo próprio e com seu trabalho, e tudo isso compreende a qualidade de vida.

Para Fernandes (1996), conceitua (QVT) como uma gestão proativa e casual de fatores físicos, tecnológicos e sócio psicológicos que abalam a cultura e modificam o clima organizacional, assim refletindo no bem-estar do trabalhador e na produtividade das organizações.

No entanto, segundo Conte (2003) a qualidade de vida também se estendeu para as organizações e pode ser compreendida como um programa que visa facilitar e satisfazer as necessidades do trabalhador ao desenvolver suas atividades na organização, tendo como ideia básica o fato de que as pessoas são mais produtivas quando trabalham em um ambiente termicamente agradável e confortável. Assim, as organizações devem proporcionar melhorias para os colaboradores para, consequentemente, ganharem em produtividade.

De acordo com Francis (2012) qualidade de vida no trabalho está conectado à motivação dos funcionários, para isso é necessário criar um ambiente onde as pessoas possam se sentir bem com os gestores, com elas mesmas e entre seus colegas de trabalho, e estar confiantes na satisfação das próprias necessidades, ao mesmo tempo em que cooperam com o grupo. Os colaboradores podem ser

motivados para o bem ou para o mal, fazendo aparecer o melhor ou o pior do que eles têm. Se as pessoas não estão motivadas a fazer alguma coisa ou atingir um objetivo, pode-se convencê-las a fazer algo que elas preferiram não fazer, mas a menos que estejam prontos a assumir as atitudes e os valores do motivador, os comportamentos não será permanente.

Ainda segundo Francis (2012), a construção da Qualidade de Vida no Trabalho ocorre por meio do momento em que se tem uma visão da empresa e das pessoas de um modo geral, chamado de enfoque biopsicossocial. Criar um tema de pesquisa é, assim, determinar um campo específico de desejos e esforços por conhecer, por entender o mundo, e sobre agir de maneira lúcida e consequente. Mas o tema não será verdadeiro, não será encarnação determinada e prática do desejo, se não estiver acurada na estrutura subjetiva, corporal, de quem deseja. É primordial que o assunto definido para a pesquisa seja relevante, e que seu aprendizado revele alguma utilidade, alguma importância prática ou teórica, pois para determinado funcionário sentir-se valorizado na organização onde trabalha, ele deve ser visto em primeiro lugar como ser humano, tendo respeitadas as suas ideias, cultura, raça, cor e crença, e não somente uma boa motivação financeira.

Conforme Albuquerque (1992), as empresas buscam a produtividade e processos de mudança que tenham como intuito melhorar seu posicionamento competitivo no mercado. A qualidade de vida no trabalho nasce diante das mudanças no ambiente empresarial, como um instrumento que vem ganhando espaço como valor intrínseco das práticas de competitividade simultâneo ao bem-estar dos colaboradores.

2.1.3. Temperatura: Conceito

A temperatura é o grau de calor de uma substância ou a medida da energia do deslocamento das moléculas: um corpo quente forma-se de moléculas transportando-se rapidamente e vice-versa. A temperatura é um elemento extremamente significativo para os seres vivos, pois indica as condições ambientais e determina o grau de conforto (GRIMM, 1999).

Para Givoni (1998) o calor produzido pelo corpo humano por meio do metabolismo é transportado ao ambiente por convecção e irradiação, chamadas de trocas secas. O calor também pode ser perdido pela evaporação da água dos pulmões, através da respiração, e pela evaporação do suor expelido pelas glândulas na pele. As trocas por convecção dependem da velocidade e da temperatura do ar no ambiente. Enquanto as trocas por irradiação, num ambiente interno, dependem da temperatura dos materiais do ambiente, conhecida como temperatura radiante média.

Para Lida (2000), quando uma pessoa é sujeitada a suportar altas temperaturas, sua eficiência cai significativamente. O ritmo do trabalho diminui, as pausas se tornam maiores, a tendência à acidentes aumenta, sobretudo a partir de 30°C, e consequentemente a concentração diminui.

De acordo com Slack (1999), o lugar onde o trabalho acontece pode influenciar no jeito que é realizado. As condições de trabalho que são muito quentes ou muito fria irá interferir na forma como o trabalho é levado adiante.

Segundo Ciocci (2004) exposições em ambientes com temperatura e umidade alta podem causar câimbras, esgotamento, fadiga e até danos ao cérebro, podendo chegar à morte. O calor é um grande responsável pelo stress, e o grau de stress pode variar de acordo com a idade, saúde, e características do corpo. No quadro 01 estão apresentados possíveis indícios de stress térmico relacionado a intervalos de temperatura aparente ou índice de calor (IC).

Quadro 01 – Sintomas de Stress térmico.

Temperatura Aparente	Nível de Perigo	Síndrome de Calor (Sintomas)
27° a 32°C	Atenção	Possível fadiga em caso de exposições prolongadas e atividade física
32° a 41°C	Muito cuidado	Possibilidade de câimbras, esgotamento e insolação para exposições e atividade prolongada
41° a 54°C	Perigo	Câimbras, insolação e esgotamento prováveis. Possibilidade de dano cerebral (AVC) para exposições
Superior a 54°C	Extremo Perigo	Insolação e Acidente Vascular Cerebral (AVC) iminente

Fonte: CIOCCI (2014).

De acordo com a Anvisa (2003) a temperatura ideal nas condições internas deve variar de 23°C a 26°C, portanto para a produtividade no trabalho é aquela amena, nem baixa nem alta demais.

Para Verdussen (1978), a temperatura é um ponto que deve merecer o maior cuidado, quando se busca elaborar condições ambientais adequadas aos serviços. De certeza muitos fatores atuam para que uma temperatura seja agradável ou não, quer humanos ou físicos. Deste modo, conforme o estado geral, da idade, raça, de hábitos, uma mesma temperatura poderá causar diferentes sensações em diferentes indivíduos. Da mesma forma, o grau de umidade do ambiente e a velocidade de circulação do ar poderão estabelecer com que uma determinada temperatura seja mais ou menos suportável.

Para Frota e Schiffer (2001) quando as condições ambientais propiciam perdas de calor do corpo além das necessárias para a manutenção de sua temperatura interna constante, o organismo reage por meio de seus mecanismos automáticos-sistema nervoso simpático-, procurando diminuir perdas e aumentar as combustões internas. A redução de trocas térmicas entre o indivíduo e o ambiente acontece através do aumento da resistência térmica da pele por meio da contração dos vasos sanguíneos, do arrepio, e do tremer.

Ainda segundo Frota e Schiffer (2001) quando as perdas de calor são inferiores às necessárias para a manutenção de sua temperatura interna constante, o organismo reage por meio de seus mecanismos automáticos – sistema nervos simpático-, propiciando condições de troca de calor mais intensa entre o organismo e o ambiente e diminuindo as combustões internas. O aumento das perdas de calor para o ambiente acontece por meio do aumento dos vasos sanguíneos.

2.1.4. Ventilação do Ambiente

Do ponto de vista de Iida (2005), a ventilação é uma concepção importante do conforto térmico, porque auxilia na remoção por convecção o calor gerado pelo corpo.

Ao remover o ar saturado próximo da pele, propicia a evaporação do suor e o resfriamento do corpo.

Para Dutra e Pereira (2013), a ventilação é, posteriormente o sombreamento, a estratégia bioclimática mais importante para o Brasil, sendo que a grande maioria das capitais brasileiras exige a ventilação natural como principal estratégia no verão e mesmo ao longo do ano todo.

Com a intenção de favorecer a ocorrência de ventilação natural, Frota e Schiffer (2001) discorrem que o fluxo de ar que entra ou sai de uma propriedade depende da diferença de pressão do ar entre os ambientes internos e externos, da resistência ao fluxo de ar oferecida pelas aberturas, pelas obstruções internas e uma série de implicações relativas à incidência do vento.

A ventilação natural é eficaz para proporcionar a renovação do ar de um ambiente, e a velocidade do ar sobre as pessoas é essencial para o alcance do conforto térmico. Para Frota e Schiffer (2003), em regiões de clima quente úmido, como no Brasil, a ventilação natural é o método mais simples para promover o conforto térmico quando a temperatura interna se torna elevada. O fluxo de ar sobre a pele transfere a sensação de resfriamento aos ocupantes, principalmente em temperaturas acima de 30°C.

De acordo com Gratia (2004), a ventilação diurna propicia uma sensação de resfriamento nos favorecendo a transpirar, a velocidade máxima aceitável em ambiente interno é de 0.8 m/s, o que nos dá a sensação de resfriamento em torno de 3°C. Essas sensações de resfriamento pela ventilação em velocidades de até 0,1 m/s só podem ser sentidas em temperaturas abaixo de 18°C, o que é indesejável. Sendo acima de 0.2 m/s, para temperaturas mais elevadas, que é capaz de tirar proveito da sensação de resfriamento através da velocidade do ar passando pelo corpo.

Fanger *et al* (1987) declaram que para proporcionar um ambiente confortável, é essencial um melhor entendimento das respostas do corpo humano ao movimento de ar, além disto desenvolver um arranjo adequado da ventilação nos ambientes. Visto que a ventilação também pode propiciar desconforto como com um resfriamento indesejado em alguma parte do corpo humano devido à ventilação. É comum esse desconforto em ambientes com ar condicionado como carros, ônibus e aviões, e essa sensação muitas vezes faz com que as pessoas interrompam a ventilação ou até aumentem a temperatura nos equipamentos de condicionamento de ar, o que não melhora as condições de conforto.

2.1.5. Conforto térmico

Segundo a norma internacional ISO 7933 (2005), diz que sensação térmica de um ser humano é principalmente relacionado ao equilíbrio térmico do seu corpo como um todo. Este equilíbrio é influenciado pela atividade física e vestuário, bem como os parâmetros ambientais: ar, temperatura, temperatura radiante média, velocidade do ar e umidade do ar. Sendo assim, a norma diz que o conforto térmico é uma condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico.

Os principais elementos meteorológicos que condicionam o comportamento dos seres humanos são: temperatura e umidade do ar, evaporação, velocidade do vento e radiação. A combinação destes elementos e os mecanismos fisiológicos fazem com que o principal condicionante para conforto térmico seja a combinação temperatura e

umidade do ar (FALCO, 1997; PAGNOSSIN *et al.*, 2001; HONJO, 2009; IIDA, 2005; FROTA; SCHIFFER, 2001).

Do ponto de vista Vergara (2001), os estudos de conforto térmico têm por premissa estabelecer métodos de avaliação das condições necessárias para um ambiente térmico adequado as atividades e ocupações humanas, baseados principalmente, na busca de satisfação térmica do o homem com o ambiente, no aumento de sua performance e na conservação de energia.

No entanto, segundo Grzybowski (2004), o calor quando é mais intenso afeta o conforto e a eficiência dos trabalhadores de determinado ambiente. O calor excessivo provoca efeitos sobre o indivíduo, deixando-o cansado, reduzindo sua atenção e aumentando as tendências a incorrer em erros ou acidentes, além de tudo podem causar as chamadas doenças do calor.

De acordo com Ruas (1999), o conforto térmico a um determinado ambiente pode ser entendido como a sensação de bem-estar experimentada por uma pessoa, como a resposta de uma combinação satisfatória, neste ambiente. Porém, as sensações são relativas, ou seja, dependem das pessoas, sendo assim um ambiente pode possuir uma temperatura agradável para uns e desconfortável para outros. Dessa maneira, compreende-se como condições ambientais de conforto aquelas que promovem bem-estar ao maior número de pessoas.

Beraldo (2006), atesta que o clima e as estações do ano influenciam na sensação de conforto térmico. Porém, apesar do possível controle do clima interno das empresas, o externo não pode ser controlado, devendo ser então minimizado através do revestimento das indústrias e da interação deste com o meio ambiente.

Gambrell (2002) afirma que o conforto térmico é uma sensação complexa que sofre influência de fatores de ordem física, fisiológica e psicológica, e que, do ponto de vista puramente térmico, as condições ambientais confortáveis são aquelas que concedem ao ser humano manter constante a temperatura do corpo sem acionar, de forma nítida, seus mecanismos termorreguladores.

2.1.6. Ergonomia

A Ergonomia é uma área da ciência atuante em diversos processos e atividades, como por exemplo: indústrias, escritórios, universidades, cozinhas, laboratórios e em qualquer outra situação onde exista o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva. Em todos esses processos produtivos, a Ergonomia possui um propósito comum: adaptar o trabalho ao homem (IIDA, 2005).

Ainda segundo Iida (2005), a Ergonomia observa conceitos relacionados ao trabalho durante o projeto do posto de trabalho, antes do trabalhador começar a realização de sua atividade, assim como após a elaboração desse posto, inspecionando os efeitos que o trabalho está causando ao trabalhador durante sua execução de seu trabalho e analisando as oportunidades de melhoria (IIDA, 2005).

De acordo com a NR 17 - Ergonomia (117.000-7) 17.1, a ergonomia visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Do ponto de vista de Barnes (1977), o objetivo da ergonomia pode ser entendido como o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Tendo o intuito principal o estudo do ser humano, suas habilidades e limitações. Com base nessas

informações se torna fácil verificar quais são as ferramentas, materiais e métodos de trabalho que são mais favoráveis às necessidades dos trabalhadores.

A Associação internacional de ergonomia (IEA-The International Ergonomics Association) apresentada pela (ABERGO, 2007), determina ergonomia como sendo:

A ergonomia (ou fatores humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torna-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Para Sanny (2012), a ergonomia oferece benefícios que estão interligados diretamente com a qualidade de vida do trabalhador, melhora na produtividade e assim consequentemente o aumento dos lucros, visto que funcionários satisfeitos e saudáveis, relacionado à ambiente de trabalho adequado e condições favoráveis, proporcionam crescimento positivo de toda empresa.

Constantemente a Ergonomia é utilizada para prevenção da ocorrência de problemas de saúde, segurança ocupacional e também conforto do trabalhador quando realiza alguma atividade. No entanto, em sua aplicação prática, ela engloba fatores de performance do trabalho (SILVA *et al*, 2012).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, do ponto de vista de sua natureza, com o objetivo de obter conhecimentos para aplicação prática.

De acordo com Gil (1999) “a pesquisa aplicada possui muitos pontos de contato com a pesquisa pura, pois depende de suas descobertas e se enriquece com o seu desenvolvimento”.

A sua forma de abordagem, caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa, de acordo com Marconi e Lakatos (2011) nesse tipo de pesquisa, a representação dos dados ocorre através de técnicas quânticas de análise, cujo tratamento objetivo dos resultados dinamiza o processo de relação entre variáveis.

Quanto aos objetivos, a pesquisa possui caráter descritivo, segundo (TRIVIÑOS, 1987) a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade visto que se trata de análise de uma situação real, buscando avaliá-la e fornecer fundamentos para comprovar uma hipótese. Enfim, esta pesquisa é classificada como um estudo de campo, pois visa retratar o estudo de um ambiente de trabalho buscando explorar uma situação real, e preservando o objeto estudado.

A empresa deste estudo atua no mercado de fabricação e comercialização de embalagens com foco principal na indústria têxtil, seus produtos são: panos e lonas, barbantes e fitilhos, tecidos de Ráfia, fios e acessórios. A fábrica está localizada no interior de Minas Gerais, a carga horária de trabalho é de 9 horas por dia, os colaboradores iniciam as atividades às 07:30 e terminam às 18:00h, sendo que o intervalo do horário de almoço é entre 11:30h e 13:00h, e uma pausa de 10 minutos para o café da tarde no período de 15:45h às 15:55h.

A finalidade para execução deste trabalho foi motivada pela seguinte situação: avaliar a temperatura no ambiente de trabalho e analisar sua relação com a produção

do colaborador, assim será possível verificar se realmente a temperatura (calor/ frio) no ambiente de trabalho irá influenciar na produtividade.

Para avaliação da temperatura no ambiente de trabalho, foi utilizado um equipamento que visa avaliar as condições ambientais. O equipamento utilizado foi o termômetro para ambiente da marca western, com graduação em celsius e fahrenheit com Escala: -40+50 graus e dimensões 134 x 80 x 8mm. As medições foram feitas de hora em hora durante um período de dois meses.

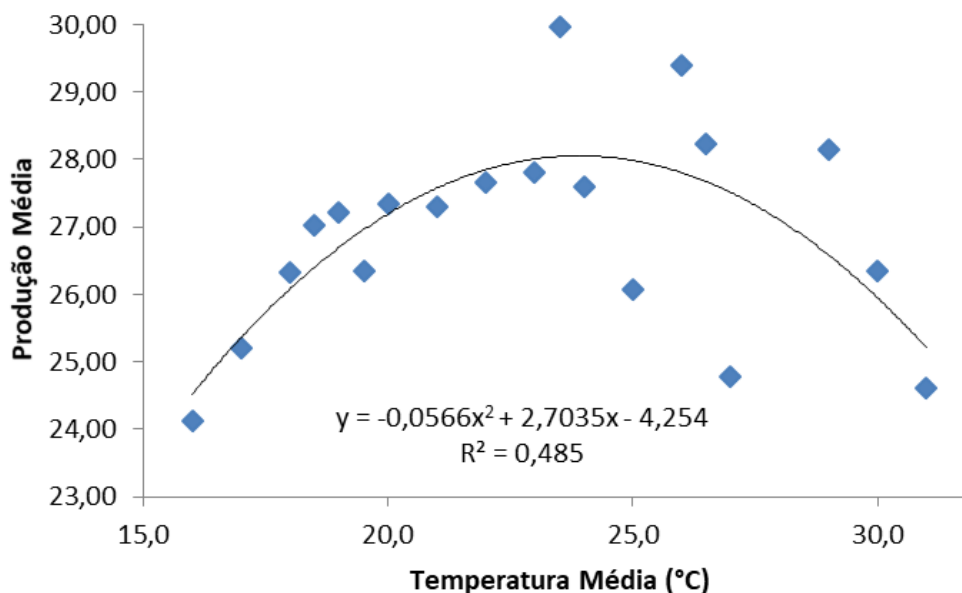
A Coleta de dados da produção dos colaboradores foi feita de hora em hora por um apontador de produção. O foco será na produção de big bags, sendo que há mulheres e homens trabalhando nesse setor, cuja faixa etária varia entre 24 e 40 anos, a atividade ao qual será analisada é na costura da operação “tampão inferior”, assim será averiguado a produção de cinco colaboradores no qual realizam essa atividade.

Foram coletados a produção dos colaboradores e a temperatura dentro do período de dois meses. Foi utilizado um gráfico de dispersão, para indicar a existência, ou não, de relações entre variáveis de um processo, no caso produtividade x temperatura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta de dados na indústria em questão, os mesmos foram tabulados e analisados, o gráfico da Figura 01 apresenta os resultados de produção média em função da temperatura média, medida no setor de produção da indústria.

Figura 01 - Gráfico exibindo a produção média em função da temperatura (°C) média, medida no setor de produção da indústria utilizada no estudo.



Como visto no gráfico percebe-se que a temperatura de fato influenciou consideravelmente na produção dos colaboradores, podendo em alguns momentos ocasionar baixa produtividade, esses resultados reforçam a teoria de Frota e Schiffer, (2001), que afirmam que quando as trocas térmicas causam a sensação de calor ou frio, ocorrem a queda na produtividade ou problemas de saúde, isso porque existem sobrecargas no sistema de regulação térmica dos indivíduos.

Portanto lida (2000), afirma que quando uma pessoa é submetida a lidar com altas temperaturas, seu rendimento cai significativamente, o ritmo do trabalho é reduzido, as pausas se tornam maiores, a tendência à acidentes aumenta, especialmente a partir de 30°C, e conseqüentemente a concentração diminui.

Nota-se que quando está frio a produção é baixa, mas de acordo que a temperatura vai subindo, a produção se eleva gradativamente, contudo, quando a temperatura chega a 23,88°C a produção é máxima, de acordo com os dados esse pode ser considerado o ponto ótimo para que os colaboradores produzam com qualidade, propiciando um ambiente agradável. O valor de temperatura ótima para a máxima produção de acordo com a Anvisa (2003) deverá variar de 23°C a 26°C.

Em vista disso, para Fernandes e Silva (2018), a qualidade de vida no trabalho envolve toda a empresa, como um ambiente termicamente agradável e confortável que irá resultar no bem-estar dos colaboradores, pois o que mais se deseja na vida é o contentamento, porém, para que isso aconteça, é necessário ter saúde, satisfação consigo próprio e com seu trabalho, e tudo isso compreende a qualidade de vida.

No entanto percebe que quando a temperatura está alta a produção conseqüentemente vai diminuindo, conforme Slack (1999), as condições de trabalho que são muito quentes ou muito fria irá afetar na forma de como o trabalho é realizado, ocasionando-se assim perda na produtividade, mal-estar, estresse e fadiga aos colaboradores.

O estresse térmico é um assunto comum em várias indústrias (BERNARD; CROSS, 1999), pois os trabalhadores estão constantemente expostos a temperaturas acima dos limites convencionais. Visto que para tal exposição é a necessidade de calor para o processo de fabricação, já que alguns produtos e processos exigem temperaturas elevadas para que possam ser produzidos com a qualidade exigida pelos requisitos de seus clientes.

Há vários processos de fabricação que podem apresentar situações que provocam estresse térmico, como por exemplo um ambiente industrial mal projetado, onde há pouca ventilação do ar, a umidade relativa do ar é muito alta, o trabalho executado é muito pesado e sem pausas durante a jornada de trabalho, entre outros fatores, como a roupa, pois há alguns tipos de uniformes de proteção que acabam criando microambientes dentro da roupa, mais quente e úmido que o ambiente externo (BISHOP; GU; CLAPP, 2000).

O estresse térmico é o estado onde tanto o sistema fisiológico quanto o sistema psicológico são abalados pela temperatura do ambiente em que se encontra, quando esta temperatura situa-se em níveis extremos e muito exigentes, com efeitos como irritabilidade, aumento de agressividade, distração, erros, desconforto devido à transpiração e tremores, aceleração ou desaceleração da pulsação, causando efeitos negativos na saúde do trabalhador, sendo capaz de causar a morte do mesmo em condições extremas (ALONSO *et al*, 2001).

O estresse térmico é estudado tanto para fins científicos, onde o investigador se dispõe para descobrir a intensidade, natureza e origem do estresse térmico de um dado ambiente, normalmente industrial, com colaboradores sujeitos à possíveis situações de estresse térmico a serem observadas, quanto para finalidade prática (BUDD, 2001), onde os gestores, engenheiros e técnicos de segurança do trabalho, médicos do trabalho e Comissões Internas de Prevenção ao Acidentes (CIPA, da Norma Regulamentadora 5 Ministério do Trabalho, 2011) são encarregados por diminuir os riscos aos quais os trabalhadores podem estar sujeitos no ambiente de trabalho.

5. CONCLUSÃO

Na busca por compreender e analisar a influência da temperatura acerca do impacto que poderá ocasionar na produtividade do colaborador, e a partir do método proposto neste estudo visando o alcance desse objetivo, foi possível identificar que a temperatura de fato interfere consideravelmente na produtividade, acarretando na diminuição da produção devido ao stress térmico, em consequência disso gera mal-estar e fadiga aos colaboradores.

Mas foi observado fatores como, a meta de produção, o supervisionamento que ocorre no chão de fábrica, e ao fato do prêmio de produção, que explica o motivo da temperatura interferir em proporção menor em determinados momentos na produção dos colaboradores.

Portanto uma maneira segura de evitar transtornos é investir em sistemas de climatização no chão de fábrica, e além disso é importante que a empresa trace metas junto com o funcionário, ganhando assim a satisfação dos trabalhadores e maiores índices de produtividade.

6. REFERÊNCIAS

ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. **A Ergonomia de atividades Especiais**. Vol.3, n1, dez/ 2007. Disponível em: <www.abergo.org.br>. Acesso em: 15 nov. 2019.

ALBUQUERQUE, Lindolfo Galvão. Competitividade e recursos humanos. **Revista da Administração da USP**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 16-29, out./dez.1992.

ALMEIDA, D. P. **Racionalização industrial**. 2003 (Mimeo). Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170427174810.pdf. Acesso em: 12 set. 2019.

ALONSO, J.; CALLEJÓN-FERRE, A.; CARREÑO-ORTEGA, A; SÁNCHEZ-HERMOSILLA, J. Approach to the evaluation of the thermal work environment in the greenhouse-construction industry of SE Spain. **Building and Environment**. Vol. 46, p. 1725-1734, ago. 2011.

ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária. **Resolução da diretoria colegiada-RDC nº 9, p 35 de 16 de janeiro de 2003**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RE_09_2003.pdf> Acesso em: 25 nov. 2019.

BARNES, R. M. **Estudos de movimentos e de tempos**: projetos e medidas do trabalho. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BERALDO, J. C. **Eficiência energética em edifício**: avaliação de uma proposta de regulamento de desempenho térmico para a arquitetura do estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006. Disponível em: https://repositorio.usp.br/single.php?_id=001570474&locale=en_US. Acesso em 22 jun 2019.

BERNARD, T. E.; CROSS, R. Case Study Heat stress management: Case study in an aluminum smelter. **International Journal of Industrial Ergonomics**. Vol. 23, p. 609-620, mar. 1999.

BISHOP, P.; GU, D.; CALPP, A. Climate under impermeable protective clothing. **International Journal of Industrial Ergonomics**. Vol 25, p. 233-238, fev. 2000.

BUDD, G.M. Assessment of thermal stress—the essentials. **Journal of Thermal Biology**. Vol. 26, p. 371-374, set. 2001.

CAMPOS, V.Falconi: **Gerência da Qualidade Total**. Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, p.217-238, 1989. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v1n3/a02v1n3.pdf>. Acesso em 14 nov. 2019.

CANDIDO, Christhina; DEAR, Richard de. From thermal boredom to thermal pleasure: a brief literature review. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 81-90, jan./mar. 2012.

CERQUEIRA, A.; NETO, B.P. **Gestão da qualidade princípios e métodos**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1991.

CIOCCI, Marcus V., Reflexos do excesso de calor na saúde e na redução da Produtividade, Add Eletronics, Compilado a partir das publicações: **Excessive Heat and Worker Safety** – Universidade da Pensilvânia e NASA Report CR- 1205-VOL-1 "Compendium of Human Responses to the Aerospace Environment"

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Recursos humanos**. 4 Ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

CONTADOR, J. C.; et al. **Gestão de operações: a Engenharia de Produção a Serviço da Modernização da Empresa**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

CONTE, A. L. Qualidade de vida no trabalho. **Revista FAE business**, nº 7, nov. 2003. Disponível em: http://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2013/01_janmar/V31_n1_2_013_p53a58.pdf. Acesso em 16 nov. 2019.

ELALI, G.A. **Psicologia e Arquitetura: em busca do lócus interdisciplinar**. Psicologia Ambiental: Estudos de Psicologia, p. 349-362, 1997.

FALCO, J.E. **Bioclimatologia animal**. Lavras: UFLA, 1997. 57p

FANGER, P.O.; MELIKOV, A.K.; HANZAWA, H.; RING, J. - **Air Turbulence and Sansation of Draught**. **Energy and Building**, p. 21-39, 1988.

FERNANDES, E. **Qualidade de vida no trabalho: como medir para melhorar**, Salvador: Casa da Qualidade, 1996. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/932468.pdf>. Acesso em 12 nov. 2019.

FERNANDES J. A. T; SILVA C. H. (2018): “Qualidade de vida no trabalho – estresse ocupacional”, **Revista contribuciones a las ciencias sociales**, (enero-marzo 2018). Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/cccss/2018/01/qualidade-vida-trabalho.html>. Acesso em: 17 nov. 2019.

FRANCIS, Djenifer A.S. **Qualidade de vida no trabalho**: um estudo sobre a percepção dos funcionários do centro estadual de ensino fundamental tucunduva- Santa Rosa (RS) p.12, 2012. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1426/TCC%20DJENIFER.pdf>. Acesso em 18 nov. 2019.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de Conforto Térmico**: arquitetura, urbanismo. 5ª Edição. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de Conforto Térmico**: arquitetura, urbanismo. 8ª ed. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

GAMBRELL, R. C. **Doenças térmicas e exercício**. In: LILLEGARD, W. A.; BUTCHER, J. D.; RUCKER, K. S. (Orgs.). Manual de Medicina Desportiva: Uma Abordagem Orientada aos Sistemas. São Paulo: Manole, p. 457-464, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, p.43,1999.

GIVONI, Baruch. **Climate considerations in building and urban design**. Nova Iorque: ITP, 1998.

GRATIA, E.; BRUYÈRE, I.; DE HERDE, A. – **How to use natural ventilation to cool narrow office buildings. Building and Environment** p.1157 – 1170, 2004.

GRIMM, Alice Marlene. **Material básico de estudo para os alunos da** Disciplina Meteorologia Básica da Universidade Federal do Paraná. 1999. Disponível em: <http://www.geo.ufes.br/sites/geografia.ufes.br/files/field/anexo/Wesley.pdf>. Acesso em 10 dez. 2010 .

GRZYBOWSKY, G. T. **Conforto térmico nas escolas públicas em Cuiabá – MT**: estudo de caso. Dissertação (Mestrado em física e meio ambiente) – Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2004. Disponível em: [www.pgfa.ufmt.br > dissertacoes > 3-graziella-toledo-grzybowski >](http://www.pgfa.ufmt.br/dissertacoes/3-graziella-toledo-grzybowski). Acesso em 25 out 2019.

HALIGREN, A; MESSIAS, R.M, **A importância da produtividade para as empresas**. São Paulo, p.1 2004. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/newart/default.asp?materia=8083>. Acesso em: 21 de abr. de 2019.

HONJO, T. **Thermal confort in outdoor environment. Global Environmental Research**, v.13, p.43-47, 2009.

IIDA, I. **Ergonomia-projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000 (6ª reimpressão). Disponível

em: <http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/simeprod/article/download/616/622>. Acesso em 14 set. 2019.

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

ISO 7933 **International organization for standardization**. Hot environments - Analytical determination and interpretation of thermal stress using calculation of required sweat rate. Genebra, p.5, 2005.

KING, N. C. O. **Desenvolvimento de um processo para análise da Produtividade Sistêmica**. Curitiba, 2007. Disponível em: http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1233. Acesso em 20 jun. 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. 3 ed., Rio de Janeiro: Eletrobrás Procel, 2013.

LIMONGI-FRANÇA, A. C.; ARELLANO, E. B. **Qualidade de vida no trabalho: as pessoas na organização**. São Paulo: Editora Gente, 2002.

NIGRO, Idamar Sidnei Cobianchi 2005, **Refletindo sobre produtividade**. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/81915>. Acesso em: 18 abr. de 2019.

NR 17 Ergonomia (117.000-7). **Normas Regulamentadoras**. (Alterada pela DOU 26/10/2018). Disponível em: http://www.trt02.gov.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/NRs/NR_17.html. Acesso em: 23 abr. 2019.

OLIVEIRA, J. H. R. **Método para avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) -Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2002. Disponível em: <http://www.ngs.ufsc.br/?p=109>. Acesso 15 abr. 2019.

PAGNOSSIN, E.M. et al. **Influência dos elementos meteorológicos no conforto térmico humano: bases biofísicas**. *Disciplinarum Scientia*. Série: Ciências Biológicas e da Saúde, v.2, n.1, p.149- 161, 2001.

RUAS, Álvaro César. **Conforto Térmico nos Ambientes de Trabalho**. Fundacentro, Campinas, 1999.

SANNY A. A de Freitas. **A ergonomia em benefício da qualidade de vida do trabalhador**. Monografia apresentada ao curso de Gestão em saúde da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I– Campina Grande- PB, p.36, 2012. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/13095/2/PDF%20-%20Audrey%20Sanny%20Alves%20de%20Freitas.pdf>. Acesso em 17 de nov. 2019.

SILVA, M. P.; AMARAL, F. G.; MANDAGAARA, H.; LESO, B. H. **Difficulties in quantifying financial losses that could be reduced by ergonomic solutions.** Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries. Vol. 22, p. 1-13, mai. 2012.

SLACK, Nigel. et. al., **Administração da produção.** São Paulo, Atlas, 1999.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VERDUSSEN, Roberto. Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho. Rio de Janeiro: LTC, 1978.

VERGARA, L. G. L. **Análise das condições de conforto térmico de hospital universitário de Florianópolis.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p.10, 2001. Disponível em: http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/dissertacoes/DISSERTACAO_Lizandra_Garcia_Lupi_Vergara.pdf. Acesso em jul. 2019.

WALTON, Richard. **Quality of working life: what is it? Slow management review.**USA, v.15, n.1, p. 11-21, 1973.