

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**ANNA LUIZA ASTH LAU**

**ANÁLISE DOS NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO AO CALOR DOS  
CHURRASQUEIROS EM UMA CHURRASCARIA DA CIDADE DE  
CURITIBA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2018**

**ANNA LUIZA ASTH LAU**

**ANÁLISE DOS NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO AO CALOR DOS  
CHURRASQUEIROS EM UMA CHURRASCARIA DA CIDADE DE  
CURITIBA**

Monografia apresentada para obtenção de título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. M.Eng. Massayuki M Hara

**CURITIBA**

**2018**

**ANNA LUIZA ASTH LAU**

**ANÁLISE DOS NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO AO CALOR DOS CHURRASQUEIROS  
EM UMA CHURRASCARIA DA CIDADE DE CURITIBA**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

---

Prof. M.Sc. Carlos Augusto Sperandio  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara (orientador)  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba  
2018

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

## RESUMO

Na região Sul do Brasil há um número significativo de churrasarias e trabalhadores expostos às temperaturas que estes postos de trabalho proporcionam. As condições do ambiente de trabalho possuem um peso alto no desempenho dos colaboradores, portanto, é de extrema importância fazer a verificação e avaliação destes locais. O presente trabalho tem como objetivo medir os diferentes níveis de temperatura em uma churrasaria localizada na cidade de Curitiba. As medições foram feitas com um medidor de stress térmico TGD-400 da marca INSTRUTHERM. Então, os resultados foram comparados com a NR-15, a qual define as operações e atividades insalubres. Os resultados apontaram o fato de que aproximadamente 43% das medições ficaram acima do limite de tolerância regulamentado pela legislação vigente, ou seja, o ambiente foi considerado insalubre. Após esta constatação foram realizadas algumas sugestões para melhorar o conforto, desempenho, bem-estar e segurança do trabalhador.

**Palavras-chave:** Calor. Churrasaria. Insalubridade. NR-15.

## **ABSTRACT**

In the southern region of Brazil there is a significant number of steak houses and employees exposed to the temperatures these jobs provide. The worker's efficiency has a high correlation to its working conditions and for that reason it's extremely important to make the ergonomic evaluation of these places. The present work aims to measure the different temperature levels in a steakhouse located in the city of Curitiba. Measurements were made using a TGD-400 measures of thermal stress of brand INSTRUTHERM. So, the results were compared to the NR-15, which defines unhealthy operations and activities. The results of about 43% measurements taken were above the tolerance limit regulated by the current legislation, allowing to conclude that the environment can be considered unhealthy. According to the results achieved, some suggestions were made to improve the comfort, performance, well-being and safety of the worker.

**Key words:** Heat. Steak house. Unhealthy. NR-15.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Medidor de Stress Térmico TGD-400.....	28
FIGURA 2 - Posto de Trabalho do churrasqueiro.....	28
FIGURA 3 - Churrasqueiro em seu posto de trabalho.....	31
FIGURA 4 - Proximidade do fogão à lenha ao posto de trabalho.....	32
FIGURA 5 - Fogão à lenha ao lado do posto de trabalho.....	32

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Regime de trabalho intermitente.....	23
QUADRO 2 – Limites de tolerância.....	23
QUADRO 3 – Taxas de metabolismo por tipo de atividade.....	25

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Levantamento realizado no dia 11/11/2017.....	29
TABELA 2 – Levantamento realizado no dia 12/11/2017.....	29
TABELA 3 – Levantamento realizado no dia 15/11/2017.....	30
TABELA 4 – Levantamento realizado no dia 16/11/2017.....	30
TABELA 5 – Levantamento realizado no dia 17/11/2017.....	30



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1 OBJETIVOS .....	11
1.1.1 Objetivo Geral .....	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	11
1.2 JUSTIFICATIVAS .....	11
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	12
2.1 CALOR .....	12
2.2 CONFORTO TÉRMICO.....	14
2.3 ERGONOMIA .....	17
2.4 INSALUBRIDADE E LIMITES DE TOLERÂNCIA .....	21
2.5 INSTRUMENTAÇÃO.....	26
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	27
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	29
4.1 RECOMENDAÇÕES.....	33
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	34
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

Na região Sul do Brasil há um número significativo de churrasarias e trabalhadores expostos às temperaturas que estes postos de trabalho proporcionam. As condições do ambiente de trabalho possuem um peso alto no desempenho dos colaboradores, na estatística dos acidentes, na saúde dos mesmos e na sua segurança, portanto, é de extrema importância fazer a verificação e avaliação destes locais.

As edificações devem ser projetadas para atender a necessidade de conforto do ser humano, pois seu organismo quando em estado de conforto térmico funciona melhor do que quando submetido ao estresse, inclusive o térmico. (Silva & Umakoshi, 2017).

De acordo com Zinelli et.al (2017) pessoas as quais exercem suas profissões ou se exercitam em ambientes muito quentes enfrentam desafios fisiológicos que podem influenciar negativamente no andamento de suas atividades e, também, podem sofrer com lesões térmicas e até risco de vida.

A Segurança do Trabalho deve ser vista como o conjunto de medidas a serem adotadas, visando diminuir os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho das pessoas envolvidas. A higiene ocupacional visa à prevenção da doença ocupacional por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos agentes ambientais (RODRIGUES, 2015).

A partir destas informações, o presente trabalho objetiva avaliar o local de trabalho do churrasqueiro, durante o seu período de trabalho, onde o mesmo está exposto ao desconforto das elevadas temperaturas. A presente análise não possui somente o intuito de comparação com a legislação vigente, mas também sugere melhorias que resultarão em um maior desempenho, conforto, bem-estar e segurança do colaborador.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo medir os diferentes níveis de temperatura aos quais os churrasqueiros estão expostos, em uma churrasceria localizada na cidade de Curitiba com a finalidade de saber se o ambiente pode ser considerado salubre ou insalubre.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar as medições de temperatura na churrasceria a qual é objeto de estudo deste trabalho, com a finalidade de saber se o ambiente pode ser considerado salubre ou insalubre;
- Comparar os resultados obtidos com a legislação vigente, NR-15, a qual define as atividades e operações insalubres;
- Após os resultados obtidos e comparação dos mesmos, formular sugestões para melhorar o ambiente de trabalho, para que os colaboradores tenham um nível maior de segurança e conforto.

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

Devido ao alto número de churrascerias no nosso país, principalmente na região Sul, e às altas temperaturas que os churrasqueiros podem estar expostos durante a sua jornada o presente trabalho é de extrema importância. O mesmo também pode contribuir para futuras avaliações em postos de trabalho iguais ou parecidos, tais como padarias e pizzarias.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 CALOR

Olgay (1973) apud Leite (2002) concluiu que os efeitos negativos do calor no homem podem ser descritos através do Stress, dor, doença e morte, e os positivos definindo as condições na qual a produtividade, a saúde, a energia física e mental do homem são eficientes. A inter-relação destas situações estabelece as condições térmicas ideais.

O calor pode ser definido como energia em trânsito provocada por diferença de temperatura (Incropera & Witt, 1965 *apud* Mattos, 2011). Ainda segundo Mattos (2011) é possível afirmar que caso haja diferentes temperaturas entre duas regiões de um mesmo corpo ou entre dois corpos diferentes, acontecerá a transferência de calor do local mais quente para o mais frio, e a mesma será equivalente à divergência de temperatura e também ao tamanho da área que ocorre este fluxo.

De acordo com Mattos (2011) o corpo humano pode ser comparado com uma máquina térmica a qual realiza trabalhos externos como o deslocamento de cargas. E quando o mesmo realiza atividades de uma forma mais intensa precisa da atuação do sistema de termorregulação para evitar o seu aquecimento.

A avaliação do calor a que um indivíduo está exposto é importante, envolvendo uma grande quantidade de fatores a serem considerados; a temperatura do corpo e as condições ambientais devem ser levantadas, pois influenciam nas trocas térmicas entre o corpo humano e o meio ambiente. (SOUZA, 2003 *apud* SPILLERE & FURTADO, 2007).

No caso de fontes artificiais de calor relacionadas com as atividades laborativas, estas influem na produtividade do trabalho e ainda levam o trabalhador a picos de pouca produtividade quando estas atividades laborais, com exposição de fonte artificial ocorrem nos meses de temperatura externa alta. (LEITE, 2002).

As temperaturas extremas têm influência sobre a quantidade e qualidade de trabalho que o homem pode realizar, como também sobre a forma em que possa fazê-lo. O problema industrial frequentemente origina-se pela exposição ao calor excessivo. O corpo humano produz calor através de seus processos metabólicos.

Para que o organismo atue eficientemente, é necessário que o calor produzido se dissipe tão rapidamente como se produz. O organismo possui um conjunto de mecanismos termostáticos de atuação rápida e sensível, que têm como missão controlar o ritmo dos processos reguladores de temperatura. (SOUZA, 2003 *apud* SPILLERE & FURTADO, 2007).

A exposição a calor excessivo pode acarretar riscos graves à saúde dos trabalhadores. Nesta condição, a sudorese (perda de líquidos pela pele) é um dos mecanismos fundamentais para a regulação da temperatura interna do corpo, que ocorre através da evaporação. Através da evaporação do suor o corpo perde calor para o meio ambiente. Caso a sudorese e a vasodilatação periférica não sejam suficientes para manter a temperatura interna do corpo em torno de 37°C poderá haver conseqüências perigosas para o organismo, como a desidratação, câimbras de calor, desmaios e choque térmico (SALIBA, 2000).

Segundo Mattos (2011) os principais mecanismos de transferência de calor entre o ambiente e o homem são:

- a) **Condução:** a transmissão de calor por condução ocorre através dos corpos sólidos, em fluxos proporcionais à diferença de temperatura entre duas regiões de um corpo, da distância entre essas regiões e de uma propriedade chamada condutividade térmica a qual é diferente para cada tipo de material;
- b) **Convecção:** esse mecanismo acontece entre um sólido e um fluido com o qual ele tem contato, sempre que houver diferença de temperatura entre ambos. A pele do homem e as mucosas do seu aparelho respiratório são superfícies sólidas em contato com o ar durante toda a vida. Desse modo, quando a temperatura da pele ou das mucosas é superior à do ar, ele perde calor; o contrário acontece quando a temperatura dessas superfícies é inferior à do ar;
- c) **Radiação:** quando dois corpos afastados têm temperaturas diferentes, verifica-se transferência de calor daquele com temperatura mais alta para o outro que tem temperatura menor. Essa transferência, denominada radiação, não depende de um meio material como nos dois processos anteriores, pois ocorre por ondas eletromagnéticas. Ao contrário, é mais eficiente no vácuo; porém é transparente aos gases, como o ar atmosférico. O exemplo mais comum desse fenômeno é a energia solar, responsável pela vida na Terra;

d) Evaporação: uma superfície molhada com água, em presença de ar não saturado, perde calor para que as moléculas de água mudem de fase. E quando essa superfície perde calor, fica mais fria. Esse é o processo de transferência de calor e massa conhecido como evaporação. Ele representa a maior defesa do corpo humano contra o calor, haja vista que quando o ambiente é quente e/ou quando suas atividades realizadas são intensas, as glândulas sudoríparas produzem suor, que molha a superfície da pele, de onde evapora, retirando calor à razão de 580 kcal por quilograma de líquido.

A perda de peso é uma referência importante do desgaste dos trabalhadores. A desidratação traz efeitos adversos que variam de modo gradativo, iniciando-se por sintomas de sede até distúrbios renais em casos mais críticos. Assim, os efeitos adversos da desidratação podem ser relacionados à porcentagem de perda de peso corpóreo. Para perda de peso de 0 a 1% o efeito causado será de sede, para perda de 2% de sede mais forte, desconforto vago e perda de apetite; para 3% diminuição do volume sanguíneo, enfraquecimento da performance física; para 4%, aumento do esforço para trabalho físico, náusea; para 5%, dificuldade na concentração; para 6%, deficiência na regularização de temperatura excessiva; para 8%, vertigem, respiração difícil com exercício, aumento da fraqueza; para 10%, espasmos musculares, delírio e insônia; e para 11%, incapacidade para diminuir o volume sanguíneo para a circulação normal, deficiência da função renal (GREENLEAF, 1982); (MAHAN & KRAUSE, 1995 conforme citado por Vilela *et. al* 2005).

## 2.2 CONFORTO TÉRMICO

De acordo com Ruas (1999) existem dois grandes grupos em que se encontram as variáveis de maior influência do conforto térmico, são eles os de natureza ambiental (temperatura do ar, temperatura radiante média, velocidade relativa do ar e umidade relativa do ar ambiente) e os de natureza pessoal (tipo de vestimenta a qual é representada pelo seu isolamento térmico e tipo de atividade física executada que é representada pelo metabolismo).

Essas variáveis foram separadas em dois grupos somente para efeito de classificação, tendo em vista que o efeito combinado de todas essas variáveis é o que determina a sensação de conforto ou desconforto térmico (RUAS, 1999).

De acordo com Barbosa Filho (2008) o homem pode ser considerado uma máquina térmica por sua necessidade em manter a regulação da sua temperatura corporal. E durante o exercício das suas atividades o mesmo tem a necessidade de reposição energética, de água e sais minerais, e caso seja privado disto pode sofrer graves consequências ligadas à saúde.

Ainda segundo Barbosa Filho (2008) o conceito de condição térmica e o conforto associado não podem ser ligados apenas à temperatura, mas também a fatores como a intensidade do esforço físico consumido, a umidade e a ventilação do local. Também devem ser levados em conta outros elementos como as vestimentas, a posição e a localização geográfica das construções e também as suas características, tais como material utilizado e suas dimensões.

De acordo com Barbosa Filho (2008) os primeiros estudos que falam sobre a relevância do conforto térmico são do início do século XX. O intenso esforço físico e as novas exigências determinadas aos trabalhadores durante a Revolução Industrial tiveram influência direta nas pesquisas, já que procurava-se saber o quanto isso influenciaria no rendimento produtivo e nas atividades dos trabalhadores.

A partir disso foram desenvolvidos índices de conforto térmico com princípios em diferentes aspectos, os quais são apresentados abaixo:

- Índices biofísicos: baseiam-se nas trocas de calor entre o corpo e o ambiente, correlacionando os elementos do conforto com as trocas de calor que dão origem a esses elementos;
- Índices fisiológicos: baseiam-se nas reações fisiológicas originadas por condições conhecidas de temperatura seca do ar, temperatura radiante média, umidade do ar e velocidade do ar;
- Índices subjetivos: baseiam-se nas sensações subjetivas de conforto experimentadas nas condições em que os elementos de conforto térmico variam.

O conforto térmico, gerido pelo sistema termorregulador, que mantém o equilíbrio térmico do corpo humano, pode sofrer influências de fatores como: taxa de metabolismo, isolamento térmico da vestimenta, umidade relativa, temperatura e velocidade relativa do ar e temperatura radiante média. A combinação desses fatores

é o principal determinante da sensação de conforto ou desconforto térmico. (Oliveira et.al 2010).

Oliveira e Ribas (1995, p. 31), citam como fatores subjetivos individuais de destaque para a sensação de conforto térmico:

- Hábitos alimentares que afetam o metabolismo e justificam a dieta dos povos tropicais e árticos;
- idade e o sexo. Quanto mais idosa a pessoa maior preferência por ambientes mais aquecidos; assim como a mulher, que tem o metabolismo (produção de calor) inferior ao do homem prefere um grau, em média, mais elevado;
- a forma do corpo – a relação volume e superfície influencia na preferência térmica;
- a gordura do corpo – que funciona como isolante térmico;
- o estado de saúde. A pessoa enferma pode ter seus limites de conforto muito estreitos;
- o vestuário, que altera significativamente as trocas térmicas;
- o processo de aclimação dos indivíduos. As pessoas, em seus climas de permanência, tendem a produzir hábitos e alterações metabólicas (quantidade de sangue, capacidade de suor, etc.) que equilibra as condições térmicas adversas. Assim um siberiano, acostumado aos rigores do inverno, sentiria extremo desconforto no verão do Rio de Janeiro. A não ser que se aclimatasse, após algum tempo, ao clima carioca.

Condições globais de saúde, como, por exemplo, o estado nutricional, podem interferir na reação corpórea à sobrecarga térmica. A obesidade pode atuar na produção do suor e/ou na evaporação, aumentando a susceptibilidade aos danos provocados pela sobrecarga térmica. Neste mesmo sentido, a condição de malnutrição pode reduzir a efetividade do mecanismo de produção de suor e, por conseguinte, atuar na resposta circulatória à sobrecarga térmica. A medida utilizada para avaliação do estado nutricional entre adultos é o índice de massa corpórea (IMC), ou índice de Quetelet. Este índice define o nível de adiposidade e é calculado através



da relação peso (kg)/ altura (metro) (BRAY&GRAY, 1988; COHEN, 1990 apud Vilela *et.al*/2005).

Ruas (1999), menciona o conforto térmico como resultado da combinação satisfatória, em um ambiente, da temperatura radiante média (trm), umidade relativa (UR), temperatura do ambiente ( $t_a$ ) e velocidade relativa do ar (vr) com a atividade desenvolvida e com a vestimenta das pessoas.

### 2.3 ERGONOMIA

A ergonomia representa um campo fundamental para a melhoria das condições de trabalho nas mais diversas atividades profissionais, proporcionando conforto e segurança para o trabalhador e aumentando sua produtividade (SANTOS, 1997).

A ergonomia pode ser aplicada nos mais diversos setores da atividade produtiva. Em princípio, sua maior aplicação se deu na agricultura, mineração e, sobretudo, na indústria. Mais recentemente, a ergonomia tem sido aplicada no emergente setor de serviços e, também, na vida cotidiana das pessoas, nas atividades domésticas e de lazer (SANTOS, 2003), com os seguintes objetivos:

- a) Ergonomia na indústria: melhoria das interfaces dos sistemas ser humano-tarefa; melhoria das condições ambientais de trabalho; melhoria das condições organizacionais de trabalho;
- b) Ergonomia na agricultura e na mineração: melhoria do projeto de máquinas agrícolas e de mineração; melhoria das tarefas de colheita, transporte e armazenagem; estudos sobre os efeitos dos agroquímicos;
- c) Ergonomia no setor de serviços: melhoria do projeto de sistemas de informação (ergonomia da informática); melhoria do projeto de sistemas complexos de controle (salas de controle); desenvolvimento de sistemas inteligentes de apoio à decisão; estudos diversos sobre: hospitais, bancos, supermercados;
- d) Ergonomia na vida diária: consideração de recomendações ergonômicas na concepção de objetos e equipamentos eletrodomésticos de uso cotidiano.(SANTOS,2003).

De acordo com o estudo etimológico da palavra Ergonomia, a mesma vem da junção das palavras *Ergo* (trabalho) e *Nomos* (lei ou regra). De acordo com Bernardo

et.al (2012) o conceito deste termo está ligado as leis e regras as quais proporcionam satisfação, conforto e um melhor desenvolvimento no trabalho, resultando assim em uma produtividade maior e menores índices de doenças ocupacionais e retrabalho.

Para um melhor entendimento do conceito de Ergonomia tem-se a definição da IEA - Associação Internacional de Ergonomia (IEA) (2000):

*“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 torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.”*

De acordo com WISNER (1994), a ergonomia é o agrupamento de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de segurança e eficiência e conforto. Sendo uma ciência multidisciplinar, ela tem como base em seus estudos várias outras ciências, como a psicologia, a sociologia, a anatomia, a fisiologia, a antropologia, a antropometria e a biomecânica, tendo sua aplicação em várias áreas, no que diz respeito ao relacionamento entre o homem e o seu trabalho.

De acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) esta disciplina pode ser dividida em três domínios, são eles:

- Ergonomia física: é aquela a qual tem relação direta com os atributos da atividade física, fisiologia, antropometria e anatomia humana. Alguns pontos importantes incluem o estudo dos movimentos repetitivos, manuseio dos materiais, postura de trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde;
- Ergonomia cognitiva: relaciona-se aos processos mentais, tais como raciocínio, memória, percepção e resposta motora e como tudo isso afeta as interações do homem com o sistema e com os seus semelhantes. Alguns tópicos relevantes incluem a interação homem computador, estudo da carga mental de trabalho e stress;
- Ergonomia organizacional: relaciona-se à melhora dos sistemas sócio técnicos, incluindo suas políticas, estruturas organizacionais e seus processos. Os seus

principais temas são a organização temporal do trabalho, projeto de trabalho, trabalho em grupo, gestão da qualidade, novos paradigmas do trabalho e trabalho cooperativo.

A aplicação da Ergonomia, enquanto uma abordagem interdisciplinar no âmbito da atividade do trabalho, é essencial para a produção de produtos mais competitivos e amigáveis e para a melhoria da produtividade organizacional (ABERGO).

Segundo Lida (2005), a eficiência virá como consequência e não como objetivo principal. Isso porque somente a eficiência evidenciaria algumas medidas que poderiam levar ao sofrimento e sacrifício dos trabalhadores. E todo este processo é inadmissível, visto que a ergonomia tem como principal objetivo a saúde, segurança e a satisfação do trabalhador.

A ergonomia, assim como qualquer outra atividade relacionada com o setor produtivo, só será aceita se for capaz de comprovar que é economicamente viável, ou seja, se apresentar uma relação custo/benefício favorável. (IIDA, 2005).

Dentro da ergonomia ambiental, os seguintes fatores são foco de estudo (IIDA, 2005):

- iluminação: estudo dos efeitos e dimensionamento da quantidade de luz presente nos postos de trabalho. O nível de iluminamento influencia no mecanismo fisiológico da visão e também na musculatura que comanda os olhos.

- ruídos: estudo da exposição dos trabalhadores a fontes de ruído, sendo esta uma das principais causas de reclamações dos trabalhadores. Além de possíveis danos ao aparelho auditivo, os ruídos afetam também a concentração dos trabalhadores, levando a maiores riscos de acidentes de trabalho devido aos desvios de atenção;

- temperatura: o homem, sendo um animal homeotérmico, precisa manter sua temperatura constante, sofrendo influência direta da temperatura do ambiente em que se encontra. Dentro da Ergonomia, a temperatura dos ambientes é estudada para mantê-la nas condições ideais de trabalho, incluindo também análise das condições térmicas (conforto e estresse térmico), e a influência de outras variáveis na sensação térmica do trabalhador, como velocidade do ar, umidade relativa, temperatura de globo, entre outras.

O estresse térmico é um problema comum em várias indústrias, pois os trabalhadores frequentemente estão expostos à temperaturas acima dos limites convencionais (BERNARD e CROSS, 1999), além de sofrerem também a influência das condições externas, como tempo e clima (ZHANG; CHEN; MENG, 2012). A qualidade de ambientes internos dependem de diversos fatores físicos (FABBRI, 2013), e uma das razões para os trabalhadores estarem expostos a tais níveis é a necessidade de calor para o processo de fabricação, já que alguns produtos exigem temperaturas elevadas, como: fabricação de produtos de borracha (processo de vulcanização), fabricação de artefatos em cerâmica, indústria de alimentos, lavanderia e cozinha industrial, fundição de alumínio, aço e ferro, e também alguns trabalhos a céu aberto, na área agrícola (LEITE, 2002).

A antropometria é o campo da antropologia física que estuda as dimensões do corpo humano. Este estudo se baseia na tomada de medidas, como: dimensões, movimentos e comprimento dos membros do corpo (MORAES, 1983). Na ergonomia são encontrados três tipos de dimensões antropométricas, que podem ser classificadas em antropometrias estática, dinâmica e funcional, segundo IIDA (1990).

- Estática: está relacionada com a medida das dimensões físicas do corpo humano parado ou com poucos movimentos; aplica-se, principalmente, aos projetos de assentos e equipamentos individuais, como capacetes, máscaras, botas, ferramentas manuais e outros.

- Dinâmica: mede os alcances dos movimentos de cada parte do corpo; são medidos mantendo-se o resto do corpo estático.

- Funcional: são as medidas antropométricas associadas à execução de tarefas específicas, como o alcance das mãos não é limitado pelo comprimento dos braços; envolve também o movimento dos ombros, a rotação do tronco, a inclinação das costas e o tipo de função que será exercido pelas mãos.

Para aplicar corretamente os dados, é importante avaliar os fatores que influenciam os dados antropométricos: raça, etnia, dieta, saúde, atividade física, postura, posição do corpo, vestuário, hora do dia etc. (IIDA, 1990).

Na legislação brasileira também temos a NR-17 a qual visa determinar alguns parâmetros para melhorar e regular as condições de trabalho dos colaboradores. Em

relação ao conforto térmico os principais indicadores dentro da norma são a temperatura efetiva, a qual deve estar entre 20°C e 23°C, a velocidade do ar que não deve ser superior a 0,75 m/s e a umidade relativa do ar a qual não deve ser inferior a 40% (quarenta por cento).

#### 2.4 INSALUBRIDADE E LIMITES DE TOLERÂNCIA

De acordo com o artigo 189 da Consolidação das Leis do Trabalho, a insalubridade é definida como:

*“Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade dos agentes e do tempo de exposição aos seus efeitos”.*

O artigo 192 da CLT estabelece que “o exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção do adicional respectivamente de 40%, 20% e 10% do salário mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo”. O grau de insalubridade depende do agente ou forma de exposição.

De acordo com a NR-15 (BRASIL, 2016), entende-se por limite de tolerância, a concentração máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. E segundo o item 15.4 da mesma norma a eliminação ou neutralização da insalubridade determinará a cessação do pagamento do adicional respectivo.

Segundo o anexo 3 da NR-15 a exposição ao calor deve ser avaliada através do Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo o qual é definido pelas equações que seguem.

Ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$IBUTG = 0,7 tbn + 0,3 tg \quad \text{(Eq.01)}$$

Ambientes externos com carga solar:

$$IBUTG = 0,7 tbn + 0,1 tbs + 0,2 tg \quad \text{(Eq.02)}$$

Onde:

tbn: temperatura de bulbo úmido natural

tg: temperatura de globo

tbs: temperatura de bulbo seco

Ainda segundo a NR 15 os aparelhos que devem ser utilizados nesta avaliação são o termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo, e termômetro de mercúrio natural. E as medições devem ser feitas no local onde o trabalhador permanece e na região do corpo mais atingida.

A norma supracitada também fala que os valores de limite de tolerância para exposição ao calor podem ser definidos de acordo com o quadro a seguir de acordo com o regime de trabalho intermitente e períodos de descanso.

Regime de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho (por hora)	Tipo de Atividade		
	Leve	Moderada	Pesada
Trabalho contínuo	Até 30,0	Até 26,7	Até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 à 30,6	26,8 à 28,0	25,1 à 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 à 31,4	28,1 à 29,4	26,0 à 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 à 32,2	29,5 à 31,1	28,0 à 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

**Quadro 1- Regime de trabalho intermitente**  
**Fonte: Adaptado da NR 15 – Anexo 3 (2016).**

A norma diz que para todos os efeitos legais os períodos de descanso serão considerados tempo de serviço, e que o local de descanso deve ser termicamente mais ameno, com o trabalhador exercendo uma atividade leve ou em repouso. Os limites de tolerância são dados pelo quadro abaixo.

M (kcal/h)	Máximo IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

**Quadro 2- Limites de tolerância**  
**Fonte: Adaptado da NR 15 – Anexo 3 (2016).**

Onde:  $M$  é a taxa de metabolismo média ponderada para uma hora dada pela equação 3.

$$M = \frac{M_t \times T_t + M_d \times T_d}{60} \quad (\text{Eq.03})$$

Onde:

$M_t$  é a taxa de metabolismo no local de trabalho.

$T_t$  é a soma dos tempos, em minutos, em que se permanece, no local de trabalho.

$M_d$  é a taxa de metabolismo no local de trabalho.

$T_d$  é a soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso.

E o  $\overline{IBUTG}$  é o valor IBUTG médio ponderado para uma hora determinado pela equação 4.

$$\overline{IBUTG} = \frac{IBUTG_t \times T_t + IBUTG_d \times T_d}{60} \quad (\text{Eq.04})$$

Onde:

$IBUTG_t$  é o valor do IBUTG no local de trabalho.

$IBUTG_d$  é o valor do IBUTG no local de descanso.

De acordo com a NR-15, os tempos  $T_t$  e  $T_d$  devem ser tomados no período mais desfavorável do ciclo de trabalho, onde  $T_t + T_d = 60$  minutos corridos. E as taxas de metabolismo  $M_t$  e  $M_d$  são obtidas através da quadro 3.



Tipo de Atividade	Kcal/h
Sentado em repouso	100
<b>TRABALHO LEVE</b>	
Sentado, movimentos moderados com o braço e tronco.	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas.	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
<b>TRABALHO MODERADO</b>	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
<b>TRABALHO PESADO</b>	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos.	440
Trabalho fatigante.	550

**Quadro 3- Taxas de metabolismo por tipo de atividade**  
**Fonte: Adaptado da NR 15 – Anexo 3 (2016).**

## 2.5 INSTRUMENTAÇÃO

De acordo com Vieira (2008), surgiu há algum tempo um equipamento a partir do aproveitamento da indústria eletroeletrônica o qual faz a leitura direta dos parâmetros envolvidos no cálculo do IBUTG. Este equipamento apresenta os três termômetros montados no mesmo corpo, o seu manuseio é simples, necessita de pouco tempo para estabilizar e concede o resultado do IBUTG em sua tela.

As três variáveis as quais estão envolvidas neste processo são:

- Termômetro de globo ( $t_g$ ) : avalia o nível de radiação térmica das superfícies existentes no ambiente analisado. Este instrumento é formado por um termômetro de coluna de mercúrio ou eletrônico, inserido em uma esfera oca de cobre a qual é pintada externamente por uma tinta preta para garantir a máxima absorção da radiação;
- Termômetro de bulbo seco ( $t$ ): é definida como a temperatura do ar, a qual pode ser medida com um termômetro de mercúrio ou um eletrônico exposto ao ar. O mesmo é utilizado quando a situação envolve carga solar;
- Termômetro de bulbo úmido: é formado por um termômetro de mercúrio, envolvido por uma mecha de algodão branco umedecida com água destilada.

### 3 METODOLOGIA

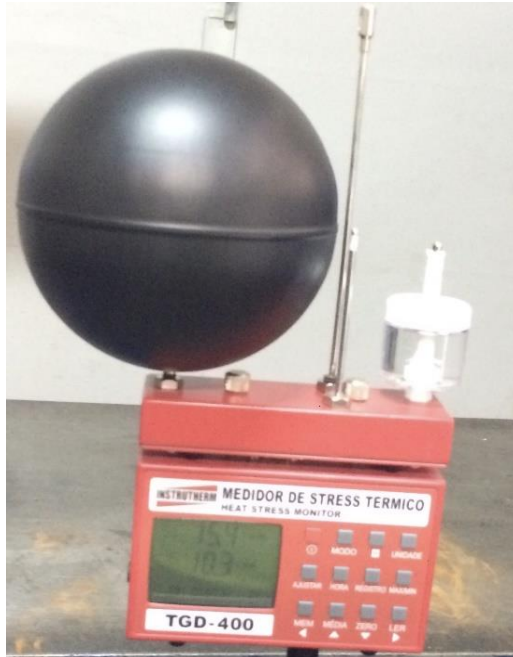
A partir de uma problemática constatada, a exposição dos churrasqueiros à elevadas temperaturas em seu ambiente de trabalho, foi feita uma pesquisa em artigos científicos, sites da internet, manuais, livros, leis e normas de segurança do trabalho para se entender melhor sobre os assuntos envolvidos na mesma. Nesta busca os principais tópicos foram a definição de calor e seus mecanismos de transferência, conforto térmico, ergonomia, insalubridade e seus limites de tolerância e a instrumentação a ser utilizada.

A partir destes conceitos foram realizadas as medições em uma churrascaria na cidade de Curitiba, a qual trabalha com a venda de carnes assadas. As medições foram realizadas de acordo com a Norma de Higiene Ocupacional número 06 (NHO 06). A mesma preconiza a verificação do equipamento o qual será utilizado para medição; conduta tanto do avaliador e do trabalhador, dando ênfase principalmente à não interferência dos mesmos no resultado; posicionamento correto do conjunto de medição, definindo que a altura de montagem deve ser a mesma da região mais atingida do corpo e quando esta não for definida o equipamento deve ser montado à mesma altura do tórax do trabalhador; e também que as medições devem ser realizadas de acordo com a análise da exposição de cada trabalhador, cobrindo toda sua jornada de trabalho.

As medições foram realizadas durante 5 dias de funcionamento, de quarta a domingo, de meia em meia hora durante o expediente, das 11h às 14h. O instrumento utilizado foi um medidor de stress térmico modelo TGD-400 da marca INSTRUTHERM (Figura 01). O mesmo é composto pelo termômetro de bulbo seco, termômetro de globo e também pelo termômetro de bulbo úmido.

A partir dos dados coletados foram calculados os valores de IBUTG (Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo) e depois os mesmos foram comparados com a legislação vigente, NR-15 Anexo 3. Caso a insalubridade seja constatada são feitas sugestões de melhoria para o ambiente de trabalho.

A figura 2 mostra o posto de trabalho avaliado.



**Figura 01 – Medidor de Stress Térmico TGD - 400**  
**Fonte: A autora (2017).**



**Figura 02- Posto de Trabalho do Churrasqueiro**  
**Fonte: A autora (2017).**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas 35 medições entre os dias 11/11/2017 e 17/11/2017, sempre das 11 h da manhã até as 14 h da tarde, horário de funcionamento do restaurante. As tabelas abaixo mostram os resultados obtidos.

**Tabela 1 – Levantamento realizado no dia 11/11/2017**

Horário	Tbn (°C)	Tbs (°C)	Tg (°C)	IBUTG (°C)
11h	26,6	29,9	44,6	<b>32</b>
11h30	23,2	28,9	48,2	<b>30,7</b>
12h	24,4	27,4	42,3	<b>29,77</b>
12h30	25,7	29,4	47,5	<b>32,24</b>
13h	25,4	28,6	43,2	<b>30,74</b>
13h30	24,3	27,9	41,2	<b>29,37</b>
14h	24,1	27,4	40,7	<b>29,08</b>

Fonte: A autora (2018).

Na tabela 1 pode-se observar que 57% dos resultados encontrados estão acima dos 30°C. Esta medição foi feita em um sábado, dia em que também é utilizado um fogão a lenha (figura 5) e a demanda pela utilização da churrasqueira é alta.

**Tabela 2 – Levantamento realizado no dia 12/11/2017**

Horário	Tbn (°C)	Tbs (°C)	Tg (°C)	IBUTG (°C)
11h	25,7	29,1	43,4	<b>31,01</b>
11h30	24,3	28,3	45,2	<b>30,57</b>
12h	24,8	27,6	42,2	<b>30,02</b>
12h30	25,9	29,6	47,3	<b>32,32</b>
13h	25,4	28,2	41,7	<b>30,29</b>
13h30	23,9	26,9	41,3	<b>29,12</b>
14h	23,4	26,7	40,1	<b>28,41</b>

Fonte: A autora (2018).

Já na tabela 2, medição feita em um domingo, observa-se uma porcentagem maior de resultados acima do limite de tolerância, 71%. Fato que também se dá pela utilização do fogão a lenha e a necessidade de se manter a churrasqueira em pleno funcionamento para atender todos os clientes.

**Tabela 3 – Levantamento realizado no dia 15/11/2017**

Horário	Tbn (°C)	Tbs (°C)	Tg (°C)	IBUTG (°C)
11h	23,5	29,8	35,7	<b>27,16</b>
11h30	24,4	28,5	36,2	<b>27,94</b>
12h	24,5	27,4	41,9	<b>29,72</b>
12h30	25,4	29,3	45,3	<b>31,37</b>
13h	25,5	28,4	41,7	<b>30,36</b>
13h30	24,1	26,7	40,4	<b>28,99</b>
14h	23,6	25,6	39,7	<b>28,43</b>

Fonte: A autora (2018).

O levantamento feito nos dias de semana possui uma porcentagem menor de valores de IBUTG acima de 30°C, neste caso da quarta-feira 28%.

**Tabela 4 – Levantamento realizado no dia 16/11/2017**

Horário	Tbn (°C)	Tbs (°C)	Tg (°C)	IBUTG (°C)
11h	23,4	29,4	35,6	<b>27,06</b>
11h30	24,6	28,7	36,4	<b>28,14</b>
12h	24,8	28,2	41,3	<b>29,75</b>
12h30	25,5	29,4	44,2	<b>31,11</b>
13h	24,9	28,1	41,8	<b>29,97</b>
13h30	24,3	26,8	40,6	<b>29,19</b>
14h	23,8	25,5	39,9	<b>28,63</b>

Fonte: A autora (2018).

Na quinta-feira, observa-se que apenas 15 % dos resultados ficaram acima do limite de tolerância. Durante a semana a demanda pela utilização da churrasqueira é menor e não se faz necessário o uso do fogão a lenha.

**Tabela 5 – Levantamento realizado no dia 17/11/2017**

Horário	Tbn (°C)	Tbs (°C)	Tg (°C)	IBUTG (°C)
11h	23,7	29,2	35,3	<b>27,18</b>
11h30	24,3	28,8	36,6	<b>27,99</b>
12h	24,9	28,4	41,9	<b>30</b>
12h30	25,8	29,6	43,9	<b>31,23</b>
13h	25,1	28,3	42,1	<b>30,2</b>
13h30	24,4	26,4	40,2	<b>29,14</b>
14h	23,4	24,7	37,6	<b>27,66</b>

Fonte: A autora (2018)

E na tabela 5, a qual possui os resultados do levantamento feito na sexta-feira, pode-se observar que novamente a quantidade de valores de IBUTG acima dos 30°C aumenta (43%). Isso pode ser explicado pelo aumento do movimento no restaurante que é maior durante os fins de semana.

Interpretando os resultados como um todo pode-se constatar que aproximadamente 43% dos resultados apresentaram IBUTG acima do máximo permitido. A figura 3 mostra como o trabalhador fica próximo a churrasqueira. Outros fatores que podem ter influenciado nesta resposta são a falta de janelas próximas a churrasqueira e a não existência de um sistema de exaustão. Durante o fim de semana a quantidade de valores de IBUTG acima do máximo permitido foi maior do que durante a semana. Esse fato se deve à grande demanda requerida neste período e também a utilização de um fogão a lenha que fica próximo ao posto de trabalho, como mostra a figura 4 e também em detalhe na figura 5.



**Figura 3 – Churrasqueiro em seu posto de trabalho**  
**Fonte: A autora (2017).**



**Figura 4- Proximidade do fogão à lenha ao posto de trabalho**  
Fonte: A autora (2017).



**Figura 5- Fogão à lenha ao lado do posto de trabalho**  
Fonte: A autora (2017).



Além da comparação feita com a legislação vigente, os resultados podem ser confrontados com outros trabalhos publicados anteriormente. De acordo com Silva (2014), das quatro churrasqueiras avaliadas por ela apenas uma não obteve os resultados acima dos limites de tolerância. E Tulio (2016) constatou que várias medições realizadas no posto de trabalho ocupado pelo churrasqueiro ficaram acima do tolerado pela NR-15.

Outros postos de trabalho próximos ao churrasqueiro também sofrem a influência das altas temperaturas, com isso estes outros colaboradores também precisam de cuidados parecidos com os que são recomendados no próximo item.

#### 4.1 RECOMENDAÇÕES

Para que o churrasqueiro tenha um maior conforto, desempenho, bem-estar e um aumento na sua segurança são feitas algumas sugestões. As mesmas começam pelo ambiente de trabalho e seguem para as medidas individuais de proteção.

- Melhorar a ventilação na área da churrasqueira com a colocação de janelas;
- Colocação de exaustores;
- Aumentar a periodicidade dos exames médicos para acompanhar a saúde do trabalhador;
- Hidratação frequente e em pequenas quantidades, feita com água;
- Reduzir ao máximo o esforço físico do trabalhador;
- Utilizar vestimenta feita com tecido leve e cores claras;
- Utilizar óculos e luvas de proteção;
- Implementação do tempo de descanso durante a jornada de trabalho.

## 5 CONCLUSÕES

Os churrasqueiros podem estar expostos a diversos riscos, entre eles as altas temperaturas, o ruído, as queimaduras, a poeira do carvão e a possibilidade de ferimentos com instrumentos cortantes. O presente trabalho retratou um deles, mas a possibilidade de análise de cada um dos mesmos deve ser levada em conta em futuros estudos.

Após realizar as medições de temperatura no posto de trabalho do churrasqueiro, percebeu-se que aproximadamente 43% dos resultados do IBUTG ficaram acima dos 30°C. Fazendo a comparação destes valores com a NR-15 constatou-se que o local é insalubre. Demonstrando assim, que devem ser tomadas providências como as descritas no item 4.1 deste trabalho, para que posteriormente o posto de trabalho possa ser considerado salubre e os trabalhadores tenham segurança, bem-estar e conforto.

## 6 REFERÊNCIAS

ABERGO – Fundação Brasileira de Ergonomia. A certificação do ergonomista brasileiro. Editorial do Boletim 1/2000, Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em <[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)>. Acesso em: 22/01/2018.

BARBOSA FILHO, A.N. **Segurança do trabalho & gestão ambiental**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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.

BERNARDO, D.C. et.al. O estudo da ergonomia e seus benefícios no ambiente de trabalho: uma pesquisa bibliográfica. Disponível em: <[www.iptan.edu.br/publicacoes/saberes\\_interdisciplinares/pdf/revista11/ESTUDO\\_ERGONOMIA.pdf](http://www.iptan.edu.br/publicacoes/saberes_interdisciplinares/pdf/revista11/ESTUDO_ERGONOMIA.pdf)>. Acesso em: 25/01/2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Manual de Legislação Atlas. 77ª Edição. 2016.

IIDA, I. **Ergonomia; projeto e produção**. São Paulo, Edgard Blucher, 1990. 465 p.

IIDA, I. **Ergonomia – Projeto e produção**. 2ª edição revisada e ampliada, São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

FABBRI, K. Thermal comfort evaluation in kindergarten: PMV and PPD measurement through datalogger and questionnaire. **Building and Environment**. Vol. 68, p. 202-214, jul. 2013.

LEITE, E.S.C.M. **Stress térmico por calor – Estudo comparativo dos métodos e normas de quantificação**. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira; Másculo, Francisco Soares. **Higiene e Segurança do Trabalho**. 1ª Edição, Rio de Janeiro: Abepro, 2011.

MORAES, A. **Ergonomia: conceitos e aplicações, análise ergonômica de postos de trabalho**. Manaus: WHG Engenharia e Consultoria, 1996. 163 p.

OLIVEIRA, G. S., QUEIROZ, M. T. A., PAGIOLA, R. G., FERREIRA, W. L. **Conforto térmico no ambiente de trabalho: avaliação das variáveis subjetivas da percepção do calor**. VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – 2010.

RODRIGUES, C. A. **Análise dos níveis de ruído e exposição ao calor em uma empresa de vidros temperados**. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015. 43 p. Monografia de especialização.

RUAS, A.C. Fundacentro. **Conforto térmico nos ambientes de trabalho**. Brasil, 1999.

SALIBA, T.M. **Manual Prático de Avaliação e Controle de Calor – PPRA**. São Paulo, Ed. LTR, 2000.

SANTOS, N. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. 2 ed. Curitiba: Genesis, 1997.

SILVA, L.F.R. **Análise dos níveis de exposição de churrasqueiros ao calor em churrasarias**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. 43 p. Monografia de especialização.

SILVA, L.F. & UMAKOSHI, E. **Avaliação das condições de conforto térmico na cozinha profissional em hospital de Alta Floresta – MT**. XIV ENCAC Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 2017, Balneário Camboriú, p 692-700.

SPILLERE, J. I. & FURTADO, T. S. **Estresse ocupacional causado pelo calor**. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2007. 65p. Monografia de especialização.

TULIO, Y.V. Análise do nível de temperatura aos quais colaboradores estão expostos em churrasarias. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016. 31 p. Monografia de especialização.

VILELA R.A.G., MALAGOLI M.E., MORRONE L.C. **Trabalhadores da saúde sob risco: o uso de pulverizadores no controle de vetores.** Revista Produção, v. 15, n. 2, p. 263-272, Maio/Ago. 2005.

WISNER, A. **A Inteligência no Trabalho: textos selecionados de ergonomia.** São Paulo, Fundacentro, 1994. s/p.

ZHANG, Y.; CHEN, H.; MENG, Q. Thermal comfort in buildings with split air-conditioners in hot-humid area of China. **Building and Environment.** Vol.64, p. 213-224, set. 2012.

ZINELLI, Marlize R.; MARTINS, Paulo F N.; COSTA, Aline B; BARELLA, L.A. Avaliação do Estresse Térmico causado em operador de caldeira: Um estudo sobre a Saúde no Ambiente Laboral. **Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia,** 2017, vol.11, n.37, p. 308-317. ISSN: 1981-1179.