

TALITA GEOVANNA FERNANDES ROCHA

**AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO CALOR E ANÁLISE DA  
GESTÃO AMBIENTAL DO REFEITÓRIO DO IFRN, CAMPUS NATAL-CENTRAL**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientador: Dr. Cleonilson Mafra Barbosa

NATAL  
2019

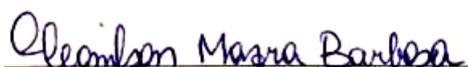
TALITA GEOVANNA FERNANDES ROCHA

**AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO CALOR E ANÁLISE DA GESTÃO AMBIENTAL DO REFEITÓRIO DO IFRN, CAMPUS NATAL-CENTRAL**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

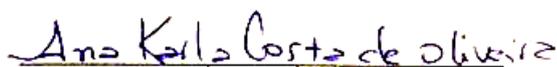
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em 26/11/2019, pela seguinte Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA



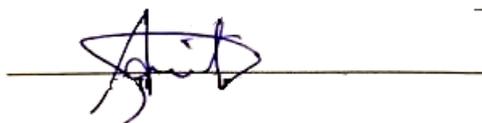
Cleonilson Mafra Barbosa, Dr.- Orientador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Ana Karla Costa de Oliveira, Dra. – Examinadora Interna

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Aristides Felipe Santiago Junior, Dr. – Examinador Interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

# **AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO CALOR E ANÁLISE DA GESTÃO AMBIENTAL DO REFEITÓRIO DO IFRN, CAMPUS NATAL-CENTRAL**

## **EVALUATION OF OCCUPATIONAL EXPOSURE TO HEAT AND ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE IFRN, CAMPUS NATAL-CENTRAL**

Talita Geovanna Fernandes Rocha<sup>\*</sup>  
Orientador: Cleonilson Mafra Barbosa<sup>\*\*</sup>  
Co-orientador: Pedro Câncio Neto<sup>\*\*\*</sup>

**RESUMO:** As atividades desenvolvidas em Unidades Produtoras de Refeições (UPR) caracteriza-se, muitas vezes, por manipulação manual intensa acompanhada de movimentos repetitivos de membros superiores e coluna, geralmente, é realizada em um ambiente com temperatura elevada e umidade excessiva, provenientes dos vapores de água quente emitido durante o cozimento dos alimentos. São nesses locais, também, que ocorre a maior produção lixo orgânico e inorgânico. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a exposição ocupacional ao calor de um cozinheiro para saber se este está exposto à sobrecarga térmica, além de obter informações sobre as práticas e ações de gestão ambiental que vêm sendo realizadas no refeitório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central. Para avaliação da exposição ocupacional ao calor foi utilizado o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG), já para obtenção de informações sobre a política de sustentabilidade ambiental foi realizada uma entrevista com a nutricionista responsável pela direção do refeitório. Conclui-se a partir dos resultados encontrados que o cozinheiro responsável pelo preparo das refeições do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) está exposto a sobrecarga térmica de calor de 2,56°C a mais que o permitido. Convém, ressaltar, que a atividade quando próxima ou acima do limite de tolerância causa prejuízos a saúde do trabalhador. No que diz respeito a política de sustentabilidade ambiental, o refeitório utiliza de recursos que minimiza o impacto ambiental com relação a produção de lixo.

Palavras-Chave: Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo. Sobrecarga térmica. Impacto ambiental. Refeitório.

**ABSTRACT:** The activities performed in Meal Producing Units (UPR) are often characterized by intense manual manipulation accompanied by repetitive movements of the upper limbs and spine, usually performed in an environment with high temperature and excessive humidity, coming from the vapors. Hot water emitted during food cooking. It is also in these places that the largest production of organic and inorganic waste occurs. Therefore, the objective of this study was to evaluate the occupational exposure to heat of a cook to know if he is exposed to thermal overload, as well as to obtain information about the environmental management practices and actions that have been carried out in the cafeteria of the Federal Institute of Education. Science and Technology of Rio Grande do Norte. To assess occupational exposure to heat, the Globe Thermometer Wet Bulb Index (IBUTG) was used. An interview with the nutritionist in charge of the cafeteria management was conducted to

---

\*Aluna do Curso de Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

\*\*Professor Doutor do Curso de Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

\*\*\*Professor Mestre do Curso Técnico Subsequente em Segurança do Trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

obtain information about the environmental sustainability policy. It is concluded from the results found that the cook responsible for preparing meals of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN) is exposed to thermal heat overload of 2.56 ° C more than allowed . It is noteworthy that the activity when near or above the tolerance limit causes damage to the health of the worker. Regarding the environmental sustainability policy, the cafeteria uses resources that minimize the environmental impact in relation to waste production

Keywords: Wet Bulb Index Globe Thermometer. Thermal overload. Environmental impact. Refectory.

## 1 INTRODUÇÃO

Têm-se constatado que as condições de trabalho dificilmente podem ser avaliadas de forma simples. Dessa forma, no estudo do calor em ambientes de trabalho, é importante diferenciar conforto térmico e sobrecarga térmica. O primeiro possui conceito mais subjetivo, depende da sensibilidade de cada pessoa, dos aspectos climáticos regionais e da situação geográfica do local, os quais também modificam essa condição (XAVIER, 2000). Já o segundo segue aspectos técnicos bem definidos, ou seja, é condicionada à avaliação quantitativa, que representa a quantidade de energia que o organismo deve dissipar para atingir o equilíbrio térmico (BRASIL, 2002). Dessa forma, dois trabalhadores expostos às mesmas condições ambientais que realizem a mesma atividade e usem vestimentas de trabalho idêntica podem ter respostas fisiológicas substancialmente diversas (CAMISASSA, 2015).

As atividades desenvolvidas em Unidades Produtoras de Refeições (UPR) caracteriza-se, muitas vezes, por manipulação manual intensa durante o processo de preparo dos alimentos por consistir na preparação e separação dos utensílios necessários, na colocação dos alimentos na panela ou caldeira, no mexer e remexer dos alimentos, na colocação de temperos e de água, além do seu acompanhamento até o preparo final. A realização dessas tarefas, acompanhada de movimentos repetitivos de membros superiores e coluna, geralmente, é realizada em um ambiente com temperatura elevada e umidade excessiva, provenientes dos vapores de água quente emitido durante o cozimento dos alimentos. Contudo, a existência de espaços de trabalho adequados, com temperatura e umidade dentro das recomendações, fundamentadas no conhecimento científico da ergonomia e adequadas ao setor, ainda são um desafio para as unidades produtoras de refeições coletivas (MATOS, 2000).

Sem dúvida, em maior ou menor grau, toda atividade produtiva comporta riscos aos quais podem estar sujeitos não só aqueles direta ou indiretamente envolvidos em sua obtenção, mas também os destinatários de seus produtos (como no caso na produção de refeições), bem como terceiros não envolvidos nessa relação. Podemos dizer, então, que existem três níveis de atuação na gestão desses riscos. A primeira relacionada à produção em si, às condições que se processa; a segunda no tocante a qualidade do produto; e a terceira no que diz respeito aos entes externos às relações de trabalho ou de consumo, mas que podem ser afetados caso o sistema de gerenciamento venha a falhar (BARBOSA FILHO, 2019). Logo um ambiente de trabalho que não garanta ao trabalhador uma condição termicamente confortável pode comprometer no desempenho, qualidade e produtividade. Diante disso, é imprescindível conhecer as várias opiniões emitidas no ambiente de trabalho sobre as condições e as necessidades para realiza-lo.

No Brasil, a exposição a sobrecargas térmicas ou simplesmente ao calor, em ambientes de trabalho, é definida pelo Anexo nº 3, da NR 15 – Atividades e operações insalubres, da Portaria nº 3.214/78 – MTE (BRASIL, 1978). Logo, a exposição ao calor deve ser avaliada pelo “Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo” (IBUTG), que relaciona a carga térmica do ambiente com a carga devida ao esforço físico do trabalhador. Além disso, para avaliação são necessários três termômetros: Termômetro de Bulbo Úmido Natural (Tbn); Termômetro de Globo (Tg) e Termômetro de Bulbo Seco (Tbs). Desta maneira, a utilização do IBUTG na definição do regime de trabalho tem como objetivo minimizar, controlar ou eliminar, as consequências danosas à saúde ocupacional que a exposição a condições térmicas insalubres pode vir a provocar aos indivíduos. Também é com base nesse índice que se avalia o direito do trabalhador à percepção do adicional de insalubridade, se o exercício do trabalho se processar acima dos limites de tolerância previstos na NR-15.

Do ponto de vista da saúde ocupacional e do gerenciamento de riscos, um outro tema que merece destacada atenção são os resíduos gerados em ambientes de refeitórios. Observa-se que em quase todas as cidades brasileiras, a principal deposição final do lixo se dá em lixões e em terrenos baldios. Não obstante o esgotamento acelerado dos recursos naturais, em que a reutilização de materiais usados ou de sobras industriais poderia significar oportunidades de economia, de ganhos sociais com a geração de emprego e renda, o não tratamento dos resíduos caracteriza-se como um dos principais focos de proliferação de organismos patogênicos (insetos, roedores e microorganismos) e, portanto, de geração de doenças. Dessa forma, a gestão do lixo configura-se como dos principais desafios dos administradores públicos (BARBOSA FILHO, 2019).

No que diz respeito à política de sustentabilidade ambiental em refeitórios universitários, locais estes que produzem e fornecem refeições para um número considerável de estudantes todos os dias, têm-se observado uma maior preocupação com relação a utilização de embalagens descartáveis, como os copos plásticos, por exemplo, assim como, a quantidade de desperdícios de alimentos. Diante dos impactos ambientais negativos que tais materiais ou atitudes podem gerar no meio ambiente, que a direção de vários refeitórios universitários tem dado maior importância a aplicação de uma gestão ambiental eficaz.

Com base na norma ISO 14001, o sistema de gestão ambiental tem como objetivo prover as organizações de elementos de um sistema de gestão ambiental (SGA) eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos. A sua finalidade geral é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2004).

Diante deste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a exposição ocupacional ao calor de um cozinheiro para saber se este está exposto à sobrecarga térmica, além de obter informações sobre as práticas e ações de gestão ambiental que vêm sendo realizadas no refeitório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal - Central.

## 1.1 INSALUBRIDADE TÉRMICA E REGIME DE TRABALHO

No Brasil, são consideradas atividades ou operações insalubres, segundo a Norma Regulamentadora nº 15, as que se desenvolvem acima dos limites de tolerância previstos nos Anexos nº 1, 2, 3, 5, 11 e 12. Para os fins desta norma, entende-se por limite de tolerância a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. Vale salientar que, a eliminação ou neutralização da insalubridade deverá ocorrer com a adoção de medidas de ordem geral que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância, assim como, a utilização de equipamentos de proteção individual.

No que se refere aos limites de tolerância para exposição ao calor, o Anexo 3, expõem metodologias para avaliação da exposição ocupacional ao calor. Segundo, esse anexo, a exposição ao calor deve ser avaliada através do "Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo" (IBUTG), definido pelas equações que se seguem abaixo:

Ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg} \quad (1)$$

Ambientes externos com carga solar:

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

onde:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural

tg = temperatura de globo  
tbs = temperatura de bulbo seco.

Esse índice considera a contribuição dos fatores ambientais à sobrecarga térmica e é obtido a partir de medições de temperatura realizadas por três aparelhos, tais como, o termômetro de bulbo úmido natural, cujos parâmetros do ambiente que afetam sua leitura são a temperatura do ar, a velocidade do ar e a umidade do ar; o termômetro de globo, cuja leitura é afetada pelo calor radiante no ambiente, temperatura do ar e velocidade do ar; e por último o termômetro de mercúrio comum ou termômetro de bulbo seco, cujo único parâmetro que afeta sua leitura é a temperatura do ar. Portanto, a complexidade do estudo do calor reside nesses principais fatores variáveis que influenciam nas trocas térmicas entre o corpo humano e o meio ambiente (SALIBA, 2012).

Em função do índice obtido, procede-se a determinação do tipo de atividade (leve, moderada ou pesada), conforme quadro 1.

Quadro 1. Taxas de metabolismo por tipo de atividade

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	180
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
TRABALHO PESADO	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos	440
Trabalho fatigante	550

Fonte: ABNT (1978)

De posse do valor do IBUTG e com a classificação da atividade em leve, moderada ou pesada, é possível categorizar a atividade com o limite de temperatura, segundo o quadro 2. O que torna possível concluir se o trabalhador estará ou não exposto a uma sobrecarga térmica.

Quadro 2. Tipo de atividade

Regime de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho(por hora)	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 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

Fonte: ABNT (1978)

Cabe ressaltar, que os limites de tolerância para a exposição ao calor são diferenciados de acordo com o regime de trabalho-descanso da exposição do trabalhador. Para fins da NR 15, considera-se como local de descanso ambiente termicamente mais ameno, com o trabalhador em repouso ou exercendo atividade leve. Logo, para cada tipo de regime de trabalho têm-se limites de tolerância específicos, conforme o quadro 3.

Quadro 3. Limites de tolerância

M ( Kcak/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

Fonte: ABNT (1978)

### 1.1.1 Coleta, tratamento e destinação de resíduos

Têm-se constatado que, diariamente, o cidadão brasileiro gere em média 0,6 kg de lixo (BARBOSA FILHO, 2019). No entanto, observa-se ao mesmo tempo uma crescente preocupação com os impactos ambientais gerados pela produção de bens e serviços à sociedade. Diante disso, as empresas e instituições têm buscado a estruturação das suas atividades de organização com objetivo de controlar seu impacto ambiental e melhorar constantemente seu desempenho ambiental, um exemplo disso, é o plano de gestão de logística sustentável implementado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) de forma a promover a sustentabilidade ambiental, econômica e social na comunidade acadêmica.

De início, é válido analisar que, o lixo, é e sempre será inesgotável, ou seja, estará presente nesta e nas futuras gerações. Dessa forma, procurar desenvolver atitudes de separação do lixo é de elevada importância para a limpeza urbana. Logo, faz-se necessário a diferenciação entre lixo rico em água ou úmido (provenientes de material orgânico em geral) e lixo pobre em teor de água (vidros, plásticos, latas, papelões secos, entre outros) em Unidades Produtoras de Refeições (UPR), uma vez que, a decomposição do lixo acentua-se fortemente na presença da água. Dessa forma, a coleta de material úmido deve ser processada com maior frequência ou em menores intervalos de tempo.

No Brasil, uma orientação político-estratégica está contida no art. 170, VI, de nossa Constituição Federal que, versando sobre os princípios gerais da atividade econômica, destaca a “defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”. Assim, é papel de todos os cidadãos brasileiros, agindo enquanto consumidores, trabalhadores ou empreendedores relacionados à produção de bens e serviços, terem no cotidiano de suas ações, atenções voltadas às dimensões ambientais e para o que delas pode decorrer (BARBOSA FILHO, 2019). Dessa forma, ações como do tipo: separação dos materiais recicláveis; classificação do material em três categorias: resíduos orgânicos e inorgânicos ou secos e úmidos ou recicláveis e não recicláveis; definição de locais para a disposição de coletores para recolhimento de materiais; escolha da forma e local de

armazenamento do material reciclável; estabelecimento do fluxo, forma e frequência de recolhimento interno dos materiais recicláveis, entre outros são ações importantes para implantação de programa de coleta seletiva e reciclagem em Unidades Produtoras de Refeições (UPR).

Cabe ressaltar, também, que segundo Barbosa Filho (2019) para execução de um bom programa ambiental é preciso adotar como ponto de partida o princípio dos 4R que corresponde a:

- a) R de reduzir, tornar mínimo os gastos dos recursos da empresa. Não usar além do estritamente necessário, minimizar a geração de resíduos.
- b) R de reciclar, tornar possível o uso do recurso por outro processo, ainda que em outra organização.
- c) R de reutilizar, tratar o recurso de modo a torna-lo disponível, mais uma vez, para a mesma ou outra utilidade.
- d) R de recuperar, evitar perdas, controlar danos.

Diante disso, é imprescindível que organização busque a estruturação das atividades de modo atender os princípios dos 4R, pois uma vez implantado a organização só obterá ganhos sociais e econômicos, além dos benefícios de um ambiente saudável que se estenderão as futuras gerações.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

A avaliação foi realizada no dia 05/12/2018 no refeitório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal-Central no horário compreendido entre 9h:04min até as 10h:16min, horário este escolhido pelo cozinheiro e seus auxiliares por acreditarem que nele se encontra a situação de exposição mais crítica.

A jornada de trabalho do cozinheiro responsável pela preparação das refeições tem início as 6:00h e finaliza as 15:00h com um intervalo de 1 hora para o almoço, durante todos os dias da semana. Atualmente, o setor conta com um quadro 10 funcionários, sendo constituído por um cozinheiro e 9 auxiliares. Vale salientar, que o cardápio do almoço é o mesmo da janta, assim como o cardápio do lanche da manhã é o mesmo do período da tarde.

Para o planejamento das medições, foi realizada uma visita prévia ao Refeitório para reconhecer os riscos existentes nos postos de trabalho. Os funcionários foram questionados sobre quais os locais e horários com maior intensidade de calor no ambiente laboral, bem como o período de tempo despendido para cada atividade.

Com relação as informações obtidas sobre a política de sustentabilidade ambiental adotado pelo refeitório foi realizada uma entrevista a nutricionista responsável pela direção do refeitório. Nessa entrevista foi questionado sobre a adoção de material reutilizável pelos estudantes e a destinação dos resíduos orgânicos e inorgânicos.

### **2.1 COLETA E A ANÁLISE DE DADOS**

A metodologia utilizada para fazer esta avaliação segue os procedimentos e critérios estabelecidos pela Norma de Higiene Ocupacional (NHO) 06 da Fundação Jorge Duprat e Figueiredo (FUNDACENTRO) que é uma instituição de referência voltada para o estudo e pesquisa das condições dos ambientes de trabalho, e o Anexo nº 3 da Norma Regulamentadora nº15 da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho, desde já denominada NR 15, que adota para a avaliação de exposição ocupacional ao calor o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG), o qual considera que os cinco principais fatores que influenciam nas trocas térmicas entre o indivíduo e o meio são: a temperatura do ar, a velocidade do ar, umidade relativa do ar, o calor radiante e o tipo de atividade.

A medição do estresse térmico foi feita através de equipamento eletrônico da marca INSTRUTERM modelo TGD – 200 números de série 13062100985492 e tripé regulável, onde foi medida a temperatura do Termômetro de Bulbo Úmido Natural (Tbn) e Termômetro de Globo (Tg).

A coleta dos dados, fornecidos pelos termômetros, foram transferidos para uma planilha e analisados posteriormente.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÕES

Foi acompanhada a atividade de apenas um cozinheiro que no dia da medição sua função consistia em preparar o cardápio do dia. Este último baseava-se no preparo de macarrão, no molho para o macarrão, na carne moída e o feijão. Sendo que o macarrão e o molho foram preparados em panelas grandes fazendo uso do fogão industrial, enquanto que a carne moída e o feijão foram preparados em caldeiras. Para um melhor entendimento, a quadro 4 informa as cinco atividades realizadas no dia da medição pelo cozinheiro, o início e término de cada uma, como também, o IBUTG médio de cada situação. Como supracitado segundo a NR 15 para avaliação da exposição ocupacional ao calor deve ser utilizado o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG).

Quadro 4. Atividades do trabalhador

Horário inicial	Descrição da atividade	Horário final	IBUTG Médio
09:04	Início de estabilização do equipamento	09:20	
09:21	S1: Preparo do macarrão	09:31	29,997
09:37	S2: Preparo do tempero do macarrão	09:47	30,567
09:49	S3: Movimenta a caldeira com feijão	09:52	31,320
09:54	S4: Inicia mais um novo preparo do macarrão	10:04	31,380
10:08	S5: Movimenta a caldeira com feijão	10:16	31,690

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Verifica-se que o trabalhador exerceu atividades semelhantes, tais como, o preparo de alimentos na panela ou caldeira, o mexer e remexer dos alimentos, a colocação de temperos e de água e seu acompanhamento até o preparo final. Em contrapartida, não permaneceu o tempo integral no mesmo local, alternando dentro da cozinha em locais diferentes, o que resultou em temperaturas diferentes. Logo, por está exposto a situações térmicas distintas foi necessário calcular o IBUTG ponderado que é calculado com a pior hora da jornada de trabalho, isto é, a mais severa para o trabalhador em termos de exposição ao calor.

Para saber qual a pior hora da jornada de trabalho foi necessário fazer o ciclo de exposição que se encontra na tabela abaixo de forma organizada por tempo de exposição, em minutos, a cada situação (Quadro 5).

Quadro 5. Ciclo de exposição ao calor

Hora/Minutos	S1	S2	S3	S4	S5
1ª	20	19	3	10	8
2ª	10	11	6	20	13
3ª	20	16	3	10	11
4ª	10	14	6	20	10
5ª	20	13	3	10	14
6ª	10	17	6	19	8
7ª	20	10	3	11	16
8ª	10	20	6	16	8

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Para encontrar a pior hora relacionamos a quadro 4 com o quadro 5. No quadro 4, verificamos que o maior IBUTG médio acontece na situação cinco quando ele mexe a caldeira com feijão. No quadro 5, observa-se que o maior tempo que ele passa nessa situação é na sétima hora, correspondente a dezesseis minutos, mas em compensação a segunda pior situação é a quarta em que ele inicia mais um novo preparo do macarrão, sendo o maior tempo exposto a essa situação por vinte minutos acontece na segunda e quarta hora de trabalho. Diante disso, é perceptível que não tem como saber a pior hora dessa maneira, uma vez que tanto para os IBUTGs médios (Quadro 4) quanto para os minutos (Quadro 5) a variação é pequena, além de estarmos diante de uma quantidade considerável de situações (cinco). Portanto, como não ficou constado a pior hora para calcular o IBUTG médio ponderado, foi calculado o IBUTG médio ponderado de cada hora.

A NR 15 informa que a fórmula do IBUTG ponderado é dado por:

$$\text{IBUTG} = \frac{\text{IBUTG}_t \times T_t + \text{IBUTG}_d \times T_d}{60} \quad (3)$$

Sendo:

IBUTG<sub>t</sub> = valor do IBUTG no local de trabalho.

IBUTG<sub>d</sub> = valor do IBUTG no local de descanso.

T<sub>t</sub> = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho

T<sub>d</sub> = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso.

Os tempos T<sub>t</sub> e T<sub>d</sub> devem ser tomados no período mais desfavorável do ciclo de trabalho, sendo T<sub>t</sub> + T<sub>d</sub> = 60 minutos corridos.

Quadro 6. IBUTG médio ponderado de cada hora

IBUTG MÉDIO PONDERADO DE CADA HORA							
1ª HORA	2ª HORA	3ª HORA	4ª HORA	5ª HORA	6ª HORA	7ª HORA	8ª HORA
30,69°C	31,06 °C	30,75 °C	31,00°C	30,81 °C	30,95 °C	30,86 °C	30,91 °C

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Portanto, ao fazer o cálculo do IBUTG médio ponderado de cada hora verificou-se que a pior hora de trabalho é a segunda, com resultado de 31,06 °C.

A partir de consulta ao quadro nº03 do Anexo III da NR 15, aqui denominado de quadro 7, foi classificado o tipo de atividade exercida pelo trabalhador como sendo trabalho moderado na posição de pé, em máquina ou bancada, com alguma movimentação, com metabolismo de 220 Kcal/h. Como já dito, o trabalhador exercer atividades semelhantes, então a taxa metabólica média ponderada é igual também a 220 Kcal/h.

Quadro 7. Taxas de metabolismo por tipo de atividade

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	180
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
TRABALHO PESADO	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos	440
Trabalho fatigante	550

Fonte: ABNT (1978)

Após realizado o cálculo do IBUTG médio ponderado (31,06°C) e da taxa de metabolismo média ponderada (220 Kcal/h) e consultado o quadro nº 02 do Anexo III da NR 15, aqui denominado de quadro 8, foi observado que este quadro não possui taxa de 220 Kcal/h, dessa forma foi adotada a taxa imediatamente superior de 250 Kcal/h. Para tal taxa tem-se um limite de tolerância de 28,5 °C, como o IBUTG médio ponderado calculado foi de 31,06°C, o trabalhador está exposto a sobrecarga térmica de calor de 2,56°C a mais que o permitido.

Quadro 8. Máximo valor do IBUTG Médio Ponderado admissível correspondente ao metabolismo médio da situação.

M ( Kcak/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

Fonte: ABNT (1978)

A partir do resultado obtido, o cozinheiro como também os auxiliares foram informados sobre os sinais e sintomas de distúrbios provocados pelo calor, tais como, tonturas, desmaios, falta de ar, palpitações e sede extrema. Cabe ressaltar, que a tolerância ao calor depende de ingestão de água suficiente e não apenas para satisfazer a sede. Dessa forma, verificou-se na área da cozinha ponto de acesso com água mineral potável disponível

juntamente como copos descartáveis, no entanto, durante o período de preparo da alimentação não se observou pausas do cozinheiro para se hidratar. Diante disso, é preciso que a equipe seja sempre encorajados a se hidratarem durante a exposição ao calor, pois mudanças nas práticas de trabalho podem reduzir a probabilidade de stress pelo calor.

Com relação as vestimentas usual de trabalho utilizada pelo cozinheiro são composta basicamente por calça branca, camisa branca confeccionada em tecido de algodão, avental de napa, bota e touca. No entanto, a Norma Regulamentadora NR-15 e seu Anexo 3, não apresenta nenhuma recomendação com relação as vestimentas especiais para atividades com exposição a sobrecarga térmica.

No que diz respeito à política de sustentabilidade do refeitório, foi observado que os usuários fazem uso de pratos, talheres e copos reutilizáveis que são devolvidos para serem limpos e colocados à disposição nas próximas refeições. Foi observado que a direção do refeitório informa por meio de cartazes a contabilização dos alimentos desperdiçados por mês pelos usuários. Já com relação aos resíduos gerados pelos estudantes, a nutricionista informou que os resíduos orgânicos são destinados a compostagem. Este último é utilizado na manutenção do jardim do IFRN.

Barbosa Filho, (2019) afirma que é imprescindível ao bom administrador escutar, conhecer as várias opiniões emitidas no ambiente de trabalho sobre as condições e as necessidades para realizá-lo. Ao ouvir, poderá despertar para fatos e situações que até então não lhe estavam à mostra. Saber como executar as tarefas também é importante, pois lhe confere a capacidade de sentir e ter a sensibilidade para captar as percepções e cognições tão próximas quanto possível daquele que lhe apresenta a informação ou mesmo para ir além que lhe é apresentado.

Cabe ressaltar, que a monotonia e estresse sempre estarão presentes em quaisquer atividades humanas, seja estas profissionais ou não. Logo, minimizar essas possibilidades de desgaste, seja ele físico, emocional ou de qualquer outra ordem, para propiciar a maximização do potencial de cada ser, é papel de cada administrador. Em resumo, a correta valorização do ser humano, observada a individualidade traduzida em potencialidade e necessidades, entre outras particularidades que podem variar em função do sexo, idade, experiência é dever do gestor que deseja fazer de sua organização um lugar melhor para si e para aqueles com os quais convive (BARBOSA FILHO, 2019).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se a partir dos resultados encontrados que o cozinheiro responsável pelo preparo das refeições do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) está exposto a sobrecarga térmica de calor de 2,56°C a mais que o permitido. Convém, ressaltar, que a atividade quando próxima ou acima do limite de tolerância causa prejuízos a saúde do trabalhador que podem ao longo do tempo tornar-se irreversíveis, podendo ainda prejudicar na queda do ritmo de trabalho afetando a produção e na qualidade. Logo, faz-se necessário a instalação imediata de exaustores para retirada de ar quente do ambiente. Além disso, a hidratação com água durante a jornada de trabalho é de grande importância para se evitar a desidratação, assim como a realização de pausas visando o descanso térmico e o favorecimento da termorregulação.

No que diz respeito à política de sustentabilidade ambiental, o refeitório utiliza de recursos que minimiza o impacto ambiental com relação à produção de lixo, pois faz o correto manuseio com relação à disposição final dos resíduos, além de adotar pratos, canecas e talheres que permitem a devolução para serem limpos e guardados na cozinha para o próximo uso. Com relação ao lixo orgânico, esse é destinado à produção de compostagem. Sugere-se com relação ao desperdício de alimentos a implantação de campanhas educativas

junto aos usuários do refeitório, de forma a conscientizar o consumo consciente das refeições, evitando assim seu desperdício.

Dessa forma, o trabalho atingiu o objetivo esperado que foi avaliar a exposição ocupacional ao calor de um cozinheiro para saber se o trabalhador está exposto a sobrecarga térmica, além de obter conhecimento sobre a política de sustentabilidade ambiental adotado pela direção do refeitório.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional 06 – Procedimento Técnico**. Avaliação da exposição ocupacional ao calor. São Paulo; 2002.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF (1978); Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR-15.pdf/> Acesso em: Acesso em: 7 dez. 2018.

CAMISASSA, M. Q. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 comentadas e descomplicadas**. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método. 2015.

BARBOSA FILHO, Nunes Antônio. **Segurança do trabalho & Gestão Ambiental**. 5. ed. São Paulo: Atlas. 2019.

GIAMPAOLI, E.; SAAD, I. F. S. D.; CUNHA, I. Â; SHIBUYA, E. K. **NHO 06– Procedimento Técnico–Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor**. São Paulo: Fundacentro, 2. ed. 2017. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/normas-de-higiene-ocupacional/publicacao/detalhe/2018/1/nho-06-avaliacao-da-exposicao-ocupacional-ao-calor>. Acesso em: 7 dez. 2018.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14001: environmental management systems: requirements with guidance for use**. Geneva, International Organization For Standardization, 2004.

MATOS, C.H. **Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso**. 126f. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

SALIBA, M. T. **Manual prático de avaliação e controle de calor**. 4. ed. São Paulo. 2012. 11 p.

XAVIER; A.A.P. **Predição de conforto térmico em ambientes internos com atividades sedentárias: teoria física aliadas a estudos de campo**. 251f. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

**APÊNDICE A - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO COZINHEIRO DO IFRN  
E O MEDIDOR DE STRESS TÉRMICO DIGITAL POSICIONADO PARA  
MEDIÇÃO**



Fonte: Elaboração própria em 2018.

**APÊNDICE B - COLETORES PARA RECOLHIMENTO DE RESÍDUOS  
ORGÂNICOS E INORGÂNICOS OU SECOS E ÚMIDOS OU RECICLÁVEIS E  
NÃO RECICLÁVEIS**



Fonte: Elaboração própria em 2019.

**APÊNDICE C - PRATOS, TALHERES E COPOS REUTILIZÁVEIS DE MATERIAL DO TIPO ALUMÍNIO**



Fonte: Elaboração própria em 2019.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me amar e permitir que eu tenha coragem, capacidade, ânimo, saúde e sabedoria para enfrentar os obstáculos e os desafios que a vida impõem.

Em segundo, agradeço todo o apoio e ensinamentos dos professores do Curso Técnico Subsequente em Segurança do trabalho e da Especialização em Gestão Ambiental, em especial, ao meu orientador da Especialização, Professor Dr. Cleonilson Mafra Barbosa pela aceitação e compromisso em me orientar e por ter dado o suporte necessário para realização deste trabalho no âmbito da Gestão Ambiental e ao Professor Me. Pedro Câncio Neto do Curso Técnico que me orientou e deu todo o apoio para realização deste trabalho no campo da higiene ocupacional e da segurança do trabalho.

Cabe ainda agradecer, a todos os terceirizados que fazem parte do ambiente do refeitório e as nutricionistas que sempre estiveram à disposição para o fornecimento de informações, como também as minhas amigas da turma de Segurança do Trabalho, Wilkally e Fernanda, que foram fundamentais para que tudo desse certo na realização das medições e análise dos resultados.

Sou muito grata à instituição por todo o crescimento profissional e pessoal adquirido durante a trajetória desses dois cursos que tive a oportunidade de cursar, como também agradeço por todo o apoio e compromisso que tiveram comigo para que eu pudesse continuar com a responsabilidade de conclusão desses dois cursos. Hoje posso afirmar que a trajetória foi árdua, mas gratificante.