



## Analysis environmental conditions of the technical sector of Teixeira Consultant based in NR 17: a case study

Gizele Vieira Teixeira<sup>1</sup>, Alexandre de Pina Braga<sup>2</sup>, Lucimeire Coutinho Vasconcelos<sup>3</sup>, Paulo Rultran Martins de Oliveira<sup>4</sup>, Marivaldo José Félix de Moura Júnior<sup>5</sup>, David Barbosa Alencar<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Laureate International Universities – Uninorte. Manaus – AM, Brasil.

<sup>6</sup> Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), Av Joaquim Nabuco, 1950 – Centro, Manaus/AM.

Email: [t-gizele@hotmail.com](mailto:t-gizele@hotmail.com), [ale\\_pbraga@yahoo.com.br](mailto:ale_pbraga@yahoo.com.br), [lucimeire.coutinho@hotmail.com](mailto:lucimeire.coutinho@hotmail.com), [paulo\\_rultran@hotmail.com](mailto:paulo_rultran@hotmail.com), [felixjunior\\_pe@hotmail.com](mailto:felixjunior_pe@hotmail.com), [david002870@hotmail.com](mailto:david002870@hotmail.com)

### ABSTRACT

**Received:** July 29<sup>th</sup>, 2018.

**Accepted:** August 15<sup>th</sup>, 2018.

**Published:** September 30<sup>th</sup>, 2018.

Copyright ©2016 by authors and Institute of Technology Galileo of Amazon (ITEGAM). This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



This work seeks analyze the working conditions of the employees of the Teixeira Consultoria Ltda-Manaus-AM, since over the past 10 years have various types of occupational diseases, that end up generating discomfort between the employees and the company, generating a high cost in legal proceedings. After quantitative survey of environmental conditions heldin in a period of 2 months, It was possible to present the main risks encountered by the evaluation with established parameters, featuring solutions to reduce the risks found. Analyzed the data collected, It was verified the need for immediate and scheduling implementations for this case study findings until the end of 2019, in order to prevent occupational diseases, unnecessary expenses and not harming the administration of the company.

**Keywords:** NR 17. analyze, environmental conditions

## Análise das condições ambientais do setor técnico da Teixeira Consultora com base na NR 17: estudo de caso

Este trabalho visa analisar as condições laborais dos funcionários da Teixeira Consultoria Ltda – Manaus-AM, visto que ao longo dos últimos 10 anos vêm apresentando diversos tipos de doenças ocupacionais, que acaba gerando o desconforto entre os funcionários e a empresa, gerando um custo elevado em processos judiciais. Após levantamento quantitativo das condições ambientais realizada em um período de 2 meses, foi possível apresentar os principais riscos encontrados pelo método de avaliação com parâmetros estabelecidos, apresentando soluções para reduzir ou minimizar os riscos encontrados. Analisados os dados colhidos, verificou-se a necessidade de implementações imediatas e a programação para conclusões desse estudo de caso até o final de 2019, com o objetivo de evitar doenças ocupacionais, gastos desnecessários e não prejudicar a administração da empresa.

**Palavra-chave:** NR 17. Analise, Condições Ambientais.

### I INTRODUÇÃO

O tema que será abordado neste trabalho de conclusão se enquadra na décima sétima Norma Regulamentadora que tem como definição estabelecer métodos adequados de trabalho que permitam a adaptação dos processos às condições psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar mais conforto, qualidade de vida no trabalho. Em razão, os aspectos irão resultar na melhoria da produtividade, redução de absenteísmo dentre outros resultados positivos.

A ergonomia pode ser interpretada como o estudo da engenharia humana voltada para o planejamento do trabalho, de forma a conciliar a crescente necessidade de produtividade com as limitações individuais dos trabalhadores. Uma quantidade crescente de trabalhos manuais está sendo mecanizada e automatizada, acarretando um aumento significativo do ritmo de trabalho.

O objetivo geral desse trabalho é avaliar de acordo com a NR-17, no setor técnico onde são executadas atividades que exigem solicitação intelectual e atenção, como locais

administrativos, são recomendadas as seguintes condições ambientais: nível de ruído máximo de 65 dB(A) de acordo com o estabelecido na NBR 10152; nível de iluminância ideal para este tipo de atividade, considerando as especificações da NBR ISSO/CIE 8995-1, de 500 lux; índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C; velocidade do ar não superior a 0,75m/s e umidade relativa do ar não inferior a 40%. Os parâmetros foram analisados levando em conta o que fora estabelecido a NR-17. Os passos para esse trabalho foram: coletar dados conforme os parâmetros estabelecidos na NR-17; analisar os parâmetros coletados; enfatizar a necessidade de um planejamento preventivo ou corretivo; realizar comparação dos dados com os parâmetros estabelecidos na NR-17.

## II REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos Estados Unidos, o termo Ergonomia é usado como sinônimo de fatores humanos, ou *human factors*. Pode-se dizer então que, a Ergonomia se aplica ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefa, com objetivo de melhorar a segurança, a saúde, o conforto e a eficiência no trabalho [1,2]. A origem do termo Ergonomia remonta de 1857, quando o polonês W. Jastrzebowki deu como título para uma de suas obras “Esboço da Ergonomia ou Ciência do Trabalho baseada sobre as verdadeiras avaliações das Ciências da natureza”. Buscava-se um termo de fácil tradução para outros idiomas, que permitisse derivação de outras palavras – ergonomistas, ergonômico, entre outros – e que não implicasse que uma disciplina fosse mais importante que outra.

Historicamente, a ergonomia desenvolveu-se a partir dos anos 40, durante a II Guerra Mundial, quando, pela primeira vez, houve uma conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia e as ciências humanas com o intuito de melhorar a produtividade e as condições de vida da população em geral e dos trabalhadores, em particular [1-5] define a ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Nesse contexto, o autor alerta para a importância de se considerar além das máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e o seu trabalho, ou seja, não apenas o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados.

Ainda, que a pesquisa ergonômica dedicada ao mundo do trabalho impõe procedimentos analíticos que não dissociam o objeto de estudo do contexto social no qual se insere. Nesse contexto, a Ergonomia, ainda que pautada por critérios normativos e metodológicos de análise, corre o risco de sofrer graves prejuízos de desprezar a interação do ambiente de trabalho com o universo social no qual se insere. A reestruturação produtiva verificada nas três últimas décadas incorpora mudanças significativas por intermédio da informática, transferindo para o trabalho coletivo o que até então era atribuído ao trabalhador individualizado.

O corpo humano tem seus próprios mecanismos de produção de calor [6]. O calor gerado pela atividade metabólica excede o necessário para manter a temperatura do corpo em seu nível normal, de aproximadamente 37° C, o que implica que não teríamos necessidade de nenhuma fonte de calor externo e que o principal seria eliminar este excesso de calor. Mas para tanto, os ambientes em que vivemos devem permitir resfriamento sem estresse, pois os processos fisiológicos de resfriamento são afetados sob condições muito quentes ou muito úmidas e exagerados sob condições muito frias ou secas. Entre estes

extremos, existe uma variedade de condições percebidas como confortáveis e não desgastantes.

Tipo de trabalho	Temperatura do ar (C)
Trabalho intelectual, sentado	18 a 24
Trabalho manual leve, sentado	16 a 22
Trabalho manual leve, em pé	15 a 21
Trabalho manual pesado, em pé	14 a 20
Trabalho pesado	13 a 19

Tabela 1: Adaptação tipo de trabalho à temperatura do ar ambiente.

Fonte: [6].

## III METODOLOGIA

Análise das condições ambientais do nível de ruído máximo de 65 dB(A) de acordo com o estabelecido na NBR 10152; nível de iluminância ideal para este tipo de atividade, considerando as especificações da NBR ISSO/CIE 8995-1, de 500 lux; índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C; velocidade do ar não superior a 0,75m/s e umidade relativa do ar não inferior a 40%. As **avaliações quantitativas** das condições ambientais de conforto foram realizadas, conforme metodologia descrita abaixo:

**a) Ruído:** Coleta das amostras: com base nos procedimentos técnicos para avaliação da exposição ocupacional ao ruído, estabelecidos pela NBR 10152 [7]: A avaliação pontual de ruído foi realizada na zona auditiva do trabalhador no local em que as atividades são desenvolvidas.

- Leitura direta com base na NBR 10152 [7], ou por levantamento do Nível de Pressão Sonora.

- Interpretação técnica dos resultados: com base nos limites definidos pela NR-17.

**b) Conforto Térmico:** Coleta das amostras: análise do local, através do Índice de Temperatura Efetiva (ábaco para cálculo da Temperatura Efetiva), envolvendo simultaneamente a Temperatura de Bulbo Seco, a Temperatura de Bulbo Úmido e/ou Umidade Relativa e a Velocidade do Ar.

- Interpretação técnica dos resultados: com base nos limites definidos pela NR- 17.

**c) Iluminação:** Coleta das amostras: pela análise dos locais/postos de trabalho.

- Interpretação técnica dos resultados: com base nos limites definidos pela norma NBR ISO/CIE 8995-1:2013 da ABNT [8].

### III.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Foram utilizados na coleta de dados quantitativos os seguintes equipamentos:

Termômetro Digital marca QUESTemp° 32; Luxímetro digital marca Hagner - EC1; Decibelímetro digital - marca Minipa; Anemômetro – marca Texto; Higrômetro.

Os dispositivos e equipamentos de medição utilizados no presente trabalho foram devidamente calibrados por instituições certificadas. Os certificados de calibração estão disponíveis na Teixeira Consultoria Ltda para consulta.

### III.2 LOCALIZAÇÃO.

O estudo desenvolveu-se na empresa Teixeira Consultoria, Zona Sul de Manaus, na Rua Igarapé do quarenta, 706 - Distrito Industrial I.



Figura 1: Planta de localização do local de estudo.  
Fonte: Google Maps.

### III.3 ILUMINAÇÃO

A produtividade de uma indústria está relacionada diretamente com a qualidade da iluminação existente nos locais de trabalho, seja essa iluminação natural ou artificial [13]. A iluminação está relacionada com a questão de segurança para a realização de qualquer tipo de tarefa e com a questão de saúde e qualidade de vida das pessoas [9]. A iluminação adequada é refletida na saúde e produtividade das pessoas, além da decoração e cenografias desejadas [10]. Determinar a iluminação necessária a um ambiente significa estabelecer a intensidade e distribuição da radiação visível adequadas aos tipos de atividades e às características do local, bem como sugerir alterações para este, a fim de proporcionar melhores condições de trabalho e, conseqüentemente, maior eficiência e conforto.

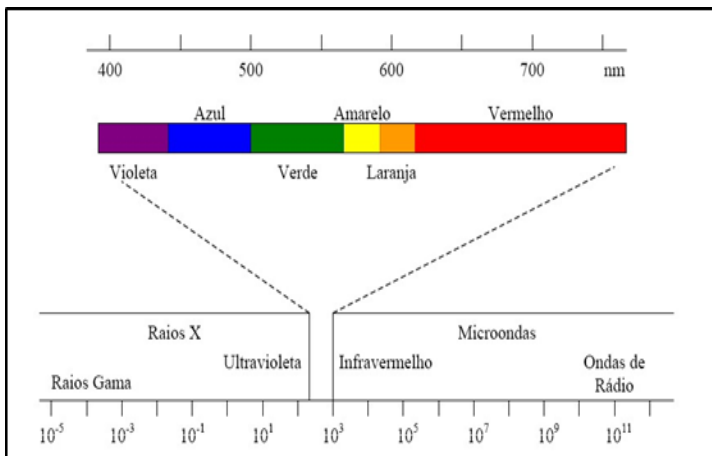


Figura 2: Espectro eletromagnético da luz – Sistema olho-cérebro.  
Fonte: [11].

### III.4 ILUMINÂNCIA

Iluminamento é a densidade de fluxo luminoso sobre uma superfície. Na “Técnica de Iluminação”, esta superfície é, na maioria dos casos, um plano horizontal situado a 0,75 metros acima do piso e a ele dá-se o nome de “Plano de Trabalho” ou Plano útil [12].

A unidade de iluminamento é o Lux (lx). Lux é o iluminamento na perpendicular, produzido pela incidência de um lúmen por metro quadrado de superfície plana, conforme demonstra a Figura 4.

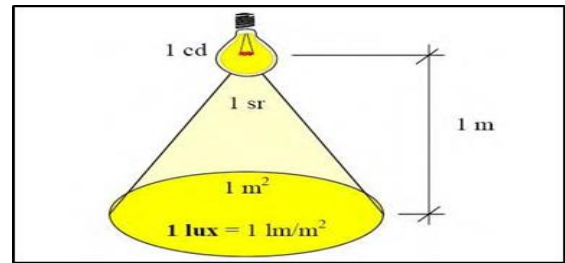


Figura 3: Representação da iluminância conforme a superfície ocupada pelo feixe de luz.

Fonte: [14].

### III.5 ANÁLISE DE DEMANDA

Durante toda a jornada de trabalho ocorre uma pausa para as refeições principais com duração de 1 hora. Segundo informado pela engenheira da área, os trabalhadores têm certa liberdade em sair do posto de trabalho para atendimento de necessidades pessoais, como ir ao banheiro, tomar água, etc., e nesses casos, não é feita cobertura por revezador, uma vez que não se trata de linha de montagem sequencial.

Ritmo de trabalho: De modo geral o ritmo de trabalho é leve, sendo apresentada uma característica sazonal que depende da época do ano.

Posições de trabalho: Em praticamente todos os postos, o trabalho é desenvolvido na posição sentado. Essa condição leva ao estado de fadiga aos membros superiores ao longo da jornada e ao longo da semana. Nesse contexto, ocorrerá esforço físico estático nos membros inferiores propiciando o desenvolvimento de dores e fadigas musculares no decorrer da jornada. Porém o foco do estudo se relaciona somente as condições ambientais estabelecido na Norma.

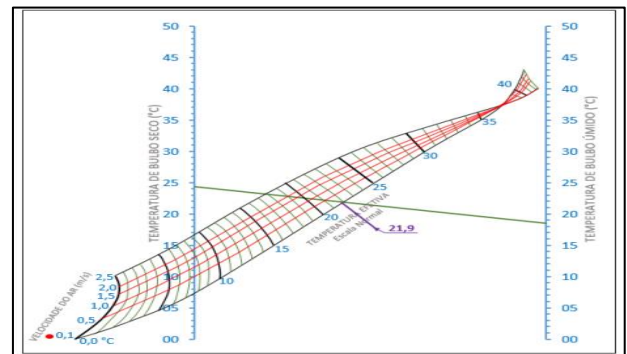


Figura 4: Ábaco relacionando Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo (IBUTG).

Fonte: [12]

### IV CONCLUSÃO

O estudo de caso das condições ambientais de trabalho, no setor Técnico, cujo os cargos são Engenheiros de Segurança da empresa supracitada, com intuito de proporcionar o máximo de conforto, utilizando técnicas estabelecidas na legislação pertinentes, tais como: NR17, NBR-10152 e NBR-8995, permitindo verificar os problemas pontuais de condições ambientais dos engenheiros e relatar as possíveis anomalias e, como resultado, recomendar melhorias para atender o disposto das normas e evitar doenças relacionadas com ambiente de trabalho. Dessa forma conclui-se:

**Conforto térmico:** No setor técnico o nível de temperatura efetiva está dentro do limite de conforto (20°C a 23°C) estabelecido pela Norma Regulamentadora (NR)-17.

**Conforto acústico:** No setor técnico o nível de ruído está dentro do limite estabelecido pela NBR10152 – 65 dB(A).

**Desconforto lumínico:** No setor técnico apresenta níveis de iluminância abaixo do limite mínimo estabelecido pela NBR 8995 (500 lux), deverão ser corrigidas, pois podem dificultar a realização de atividades que envolvam leitura dentre outras. Estas situações podem impactar na qualidade do trabalho desenvolvido. Verificar viabilidade de incluir novas luminárias e lâmpadas mais potentes.

## V AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Prof. Esp. Mequias Fonseca Lima, coordenador do Instituto de Ensino Superior Blauro Cardoso de Mattos – Faserra.

## VI REFERÊNCIAS

[1] IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1992.

[2] Dul, J., Weerdmeester, B. Ergonomia prática. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2004.

[3] WISNER, A. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia.** Tradução: Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Fundacentro/UNESP, 1994.

[4] MARTINEZ, R. M. Aplicando la ergonomía con la ayuda de sus usuarios. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, V. 22, n.81, 1994.

[5] KEHL, S. P. O que pode a ergonomia fazer pela produtividade. **Revista de Administração**, maio, 1987.

[6] GUITON, A. C. **Tratado de Fisiologia Humana.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.

[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS - **Avaliação do ruído para o conforto acústico.** ABNT – NBR 10152. Rio de Janeiro: ABNT, dez/1987.

[8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS **NBR 8995-1. Iluminação de Ambiente de Trabalho.** Rio de Janeiro, 2013.

[9] JAGLBAUER. V, **Contribuição à melhoria das condições ambientais de trabalho através do aprimoramento da iluminação em galpões e pátios.** 2007188 p. Escola Politécnica da Universidade de São. Departamento de Minas e de Petróleo. São Paulo, 2007.

[10] GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem;** trad João Pedro Stein. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

[11] PEREIRA. O.R, SOUZA. M. B. **Iluminação.** Florianópolis. **Apostila da disciplina iluminação.** Curso de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. 2000.

[12] NETO. E. P, **Cor e iluminação nos ambientes de trabalho.** São Paulo: Livraria Ciência e Tecnologia Editora, 1980.

[13] BARROS, C.M.L. **Avaliação de Ruído e Iluminação em uma indústria do setor alimentício.** UNESP, Bauru. 1999.