

**A influência das condições de conforto ambientais na saúde e no trabalho: uma
análise da NR 17 e outras literaturas**

The Influence of Environmental Comfort Conditions on Health and Work: An Analysis
of NR 17 and Other Literature

Lucas Romero Elleres¹, Rodrigo Canto Moreira²

Endereço para correspondência:

Lucas Romero Elleres

E-mail: lucaselleres01@gmail.com

Acadêmico do Curso de Fisioterapia da FAPEN, Belém-PA, Brasil.

Docente do Curso de Fisioterapia da FAPEN e da UEPA, Belém-PA, Brasil.

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Resumo

Introdução: A interação entre o ser humano, o ambiente de trabalho e os equipamentos utilizados é fundamental na ergonomia. A Norma Regulamentadora 17 (NR 17), criada em 1978 pelo Ministério do Trabalho, regula essas condições visando à adaptação às características psicofisiológicas dos trabalhadores. O item 17.8 aborda aspectos como ruído, iluminação, temperatura, umidade e velocidade do ar, sendo que a inadequação desses parâmetros pode prejudicar a saúde e desempenho dos funcionários.

Metodologia: Foi realizada uma revisão de literatura narrativa, utilizando bases como SciELO, PUBMED e ResearchGate. Foram selecionados artigos entre 2019 e 2023, focando no impacto das condições de conforto ambiental no trabalho. Os descritores usados incluíram termos em português e inglês, como ergonomia e saúde do trabalhador. No total, 14 artigos foram analisados.

Discussão: Diversos estudos destacaram a importância do conforto ambiental. Edificações híbridas com ventilação natural mostraram-se eficazes na redução de consumo de energia sem comprometer o bem-estar. Já em ambientes de trabalho com temperaturas elevadas, como cozinhas, a falta de controle térmico afeta a saúde dos trabalhadores, exigindo intervenções. Em laboratórios, a iluminação inadequada também contribui para o desconforto, assim como níveis elevados de ruído em locais industriais aumentam os riscos à saúde. **Conclusão:** Confirma-se que condições ambientais inadequadas impactam negativamente a saúde e produtividade dos trabalhadores, ressaltando a necessidade de uma melhor regulamentação e de soluções sustentáveis para promover segurança e conforto no ambiente laboral.

Avaliação ergonômica, ergonomia, saúde do trabalhador, ambiente de trabalho

Palavras-chaves: Conforto ambiental, Ergonomia, Saúde do trabalhador, Avaliação Ergonômica, Ambiente de trabalho.

Abstract

Introduction: Regulatory Standard 17 (NR 17), created by the Ministry of Labor and Employment, regulates working conditions according to the psychophysiological characteristics of workers. Item 17.8 of the standard highlights essential aspects for comfort in the work environment, such as noise, lighting, temperature, humidity and air speed. The implementation of these factors can lead to reduced productivity, risks to physical and mental health, in addition to thermal discomfort, compromising the well-being and safety of employees. **Methods:** This study carried out a narrative literature review, using different databases, focusing on articles available online, in Portuguese and English, published between 2019 and 2023. **Discussion:** The results show that hybrid air conditioning strategies are effective in providing comfort thermal insulation and reduces energy consumption, without compromising the well-being of the occupants. However, the study highlights the importance of adequate lighting planning to ensure visual comfort, and the need to control noise levels and extreme temperatures to protect workers' health. **Conclusion:** Integrated environmental planning, which combines technological and natural solutions, combined with specific control measures, promotes health, safety and comfort in the work environment.

Keywords: Environmental comfort, Ergonomics, Worker health, Ergonomic Assessment, Work environment.

INTRODUÇÃO

A complexa interação entre o ser humano, o ambiente de trabalho e os equipamentos utilizados durante as atividades laborais constitui um campo de estudo crucial dentro da ergonomia. A partir dessa perspectiva, torna-se evidente a necessidade de compreender os efeitos das condições de conforto ambientais na saúde e no desempenho dos trabalhadores, conforme descrito na Norma Regulamentadora 17 (NR 17)¹.

A NR 17, estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (TEM) em 1978, desempenha um papel fundamental na regulamentação das condições de trabalho, visando adaptá-las às características psicofisiológicas dos trabalhadores. O item 17.8 dessa norma indica, especificamente, as condições de conforto ambientais de trabalho, incluindo aspectos como ruído, iluminação, temperatura, umidade e velocidade do ar. No entanto, a implementação desses parâmetros

nem sempre é adequada, o que pode acarretar uma série de complicações para os funcionários e impactando negativamente sua saúde e desempenho no trabalho^{1,2}.

A inadequação das condições ambientais pode resultar em diversos problemas, desde diminuição da produtividade devido à iluminação deficiente, até riscos para a saúde mental e física dos trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído. Além disso, a falta de controle da temperatura e umidade pode gerar desconforto térmico, fadiga e até mesmo doenças térmicas, comprometendo não apenas o bem-estar, mas também a segurança dos trabalhadores¹.

A inadequação da iluminação pode resultar em diminuição da produtividade, problemas de visão, fadiga, estresse psicológico e incidentes no ambiente de trabalho. Os efeitos prejudiciais de uma iluminação deficiente nos locais de trabalho incluem consequências tanto físicas quanto psicológicas, tornando

o ambiente mais propenso a acidentes¹.

A exposição prolongada a altos níveis de ruído sem proteção apropriada pode causar desgaste mental e físico, como danos auditivos temporários ou permanentes, estresse, cansaço, diminuição da eficiência na realização das atividades laborais, diminuição na comunicação e aumento do risco de acidente³.

O aumento da umidade do ar pode influenciar a uma série de doenças que afetam o bem-estar físico, mental e social do trabalhador. Entre as principais doenças que podem ser destacadas estão a asma, a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), rinorréia (corrimento nasal), urticária fria, perniose (frieiras), psoríase, cefaleia (dor de cabeça), fadiga, irritação nos olhos e das vias aéreas superiores⁴.

Ambientes que apresentam alta temperatura e pouca ventilação, especialmente quando fechados, podem causar danos aos materiais e aos funcionários. A falta de controle da temperatura na área de trabalho pode gerar desconforto térmico, prejudicando a produtividade e a

qualidade do serviço. Trabalhadores expostos a calor excessivo enfrentam desafios físicos que podem comprometer suas atividades, incluindo riscos de saúde graves. Além disso, o aumento da temperatura corporal pode levar a doenças térmicas e estresse, expondo os funcionários a perigos ocupacionais⁵.

A exposição prolongada ao calor também pode causar fadiga e sonolência, reduzindo os reflexos e aumentando os acidentes de trabalho. Por outro lado, a baixa temperatura pode levar a sintomas específicos, tais como desconforto, dormência e rigidez nas áreas mais expostas ao frio, resultando em redução da agilidade, formigamento, diminuição da sensibilidade dos dedos e da flexibilidade das articulações, juntamente com outras consequências. Isso aumenta o risco de acidentes e problemas de saúde para os trabalhadores expostos a essas condições^{5,6}.

A alta velocidade do ar no ambiente de trabalho pode ocasionar correntes de ar, o que pode interferir significativamente no conforto térmico, levando a uma rápida perda de calor

do corpo e a um estresse térmico, afetando a concentração e a destreza motora, e impactando na produtividade e aumentando os riscos de acidentes. Ao contrário, uma baixa velocidade do ar pode resultar em ventilação insuficiente, contribuindo para o acúmulo de poluentes e calor, gerando risco de problemas respiratórios, incluindo resfriados, alergias e infecções^{7,8}.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar, por meio de um estudo de revisão de literatura, o impacto das condições de conforto ambiental nas atividades de trabalho e na saúde dos trabalhadores, conforme os parâmetros estabelecidos pela NR 17.

METODOLOGIA

O presente estudo é uma revisão de literatura do tipo narrativa, que tem como objetivo reunir estudos e pesquisas a respeito do impacto, medidas de prevenção e redução dos riscos e agravos das condições de conforto ambiental sobre as atividades laborais e a saúde dos trabalhadores, conforme os critérios estabelecidos

pela Norma Regulamentadora 17 (NR 17) item 17.8.

Os artigos foram selecionados a partir das bases de dados SciELO, PUBMED e da rede social acadêmica ResearchGate. A seleção dos estudos foi realizada por meio da leitura dos títulos e resumos, seguida de uma análise qualitativa detalhada.

Os descritores utilizados na busca dos artigos foram extraídos de dois dicionários eletrônicos: o Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), para o idioma português, e o Medical Subject Headings (MeSH), para o idioma inglês. São eles: Ergonomic assessment, ergonomics, worker health, work environment; e, em português: Conforto ambiental, ergonomia, saúde do trabalhador, avaliação ergonômica, ambiente de trabalho. A busca foi realizada combinando esses descritores de modo que as informações fossem cruzadas. Além disso, operadores lógicos (AND, OR, NOT) foram aplicados para melhorar a busca e obter resultados mais relevantes.

Os critérios utilizados para selecionar os artigos foram: artigos originais, completos e disponíveis

online de acesso livre, escritos em português ou inglês, e publicados entre 2019 e 2023. Artigos que não estavam diretamente relacionados ao tema proposto foram excluídos, assim como trabalhos de conclusão de curso e monografias. Inicialmente, foram identificados 24 artigos, que foram então filtrados conforme os critérios estabelecidos, resultando na seleção de 14 artigos para a revisão final.

DISCUSSÃO

Em um estudo realizado em escritórios de Florianópolis, SC, com clima subtropical úmido, foram feitas 2.644 medições de fatores ambientais em duas edificações híbridas e uma edificação com sistema central de ar-condicionado, além da coleta de dados subjetivos dos usuários por meio de um questionário eletrônico⁹.

Os resultados obtidos no estudo realizado indicam uma percepção positiva do conforto térmico por parte dos usuários, tanto em edificações híbridas quanto em edificações com sistema central de ar-condicionado. A elevada aceitabilidade térmica, superior a 80%, em todas as edificações

analisadas, reflete a eficiência dos métodos de controle térmico empregados, sendo que a integração de ventilação natural e ar-condicionado nas edificações híbridas se mostrou particularmente eficaz⁹.

As edificações híbridas proporcionaram condições térmicas comparáveis às das edificações equipadas exclusivamente com ar-condicionado, sugerindo que a ventilação natural pode ser uma alternativa viável para reduzir o uso de ar-condicionado e, consequentemente, o consumo de energia, sem comprometer o conforto dos ocupantes. Essa abordagem é especialmente relevante em climas subtropicais úmidos, como o de Florianópolis, onde a umidade elevada pode representar um desafio adicional para o conforto térmico⁹.

Em relação à umidade do ar, os resultados demonstram que os usuários apresentaram preferências distintas dependendo do sistema de ventilação em uso. Nas edificações híbridas operando com ventilação natural, houve uma tendência a preferir ambientes menos úmidos, enquanto o uso do ar-condicionado foi

eficaz na redução da umidade, sendo geralmente mais aceitável para os ocupantes. Este resultado comprova a importância de adaptar as estratégias de controle de umidade às condições climáticas e às preferências dos usuários, garantindo que o ambiente de trabalho atenda às necessidades de conforto térmico e de umidade⁹.

Um estudo de caso realizado por Custódio et al. (2020) avaliou as condições de iluminação de um laboratório de pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Foram utilizados métodos de medição objetiva de luminância e iluminância, complementados pela aplicação de questionários aos ocupantes para obter percepções subjetivas¹⁰.

Os dados mostram que, embora os ocupantes demonstrem uma preferência clara pela iluminação natural, há limitações significativas na sua eficácia para atender aos níveis de iluminância exigidos pelas normas regulamentadoras. Isso ressalta a necessidade de um suporte complementar de iluminação artificial, destacando uma possível falha no planejamento inicial, que não

conseguiu balancear adequadamente as duas fontes de luz¹⁰.

A presença de brises verticais e o posicionamento das janelas, que influenciam negativamente a distribuição da luz natural, emergem como fatores críticos. Essas características arquitetônicas, ao invés de otimizar a iluminação natural, acabam por criar áreas desigualmente iluminadas, forçando a dependência de luz artificial para compensar as deficiências¹⁰.

Ademais, os relatos de ofuscamento e brilho excessivo de uma parcela significativa dos ocupantes (25% e 37%, respectivamente) indicam que, além da insuficiência de luz natural, há problemas de excesso de luminância, especialmente nas áreas próximas às janelas e luminárias. Esses problemas sugerem que o design de iluminação atual não está adequadamente regulado para evitar desconfortos visuais, apontando para a necessidade de ajustes específicos, como a implementação de cortinas ou a modificação da disposição das fontes de luz artificial¹⁰.

Portanto, a análise dos dados não só expõe a necessidade de revisão na configuração de iluminação desses ambientes, como também evidencia a importância de um planejamento que equilibre de forma mais eficaz a luz natural e artificial, assegurando tanto a conformidade normativa quanto o bem-estar dos usuários¹⁰.

Uma pesquisa foi realizada em um escritório coletivo na Fundação de Ensino e Engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina para avaliar as condições de conforto térmico num ambiente open-plan, operando com ventilação natural e artificial. A análise incluiu a medição de variáveis ambientais e pessoais, além da aplicação de questionários de satisfação aos usuários do espaço¹¹.

Observou-se que os ocupantes se adaptaram bem às variações climáticas e estavam confortáveis termicamente. A preferência da maioria dos usuários por não alterar a velocidade do ar nos períodos matutino e vespertino reforça a eficácia da ventilação natural no controle das condições térmicas, o que é um aspecto positivo para a

manutenção de um ambiente saudável e sustentável¹¹.

No entanto, é relevante destacar que, no período matutino, uma porção considerável dos ocupantes (54%) manifestou preferência por um ambiente mais aquecido. Apesar disso, 81% ainda consideraram o ambiente aceitável, o que sugere que, embora haja uma demanda por ajustes térmicos, ela não é suficientemente forte para comprometer a sensação geral de conforto¹¹.

Já no período vespertino, observou-se uma leve tendência ao calor, o que pode ser uma consequência do aquecimento acumulado ao longo do dia. Mesmo assim, essa sensação térmica permaneceu dentro dos limites de aceitabilidade, indicando que o ambiente conseguiu atender às necessidades dos usuários sem gerar desconforto térmico significativo¹¹.

Esses resultados destacam a importância da ventilação natural como uma estratégia eficaz para a regulação térmica no ambiente de trabalho. A velocidade do ar, quando ajustada naturalmente ao longo do

dia, parece desempenhar um papel significativo na manutenção do conforto térmico, reduzindo a necessidade de ajustes mecânicos e promovendo um ambiente de trabalho mais sustentável e adaptável às variações climáticas¹¹.

Eduarda et al. (2019) conduziram um estudo para avaliar o conforto térmico na cozinha do Restaurante Universitário (RU) da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Utilizaram métodos quantitativos por meio da análise da temperatura da cozinha e métodos qualitativos através da aplicação de questionários¹².

Os resultados obtidos evidenciam que os trabalhadores do Restaurante Universitário da UFPI estão expostos a condições térmicas adversas, que não apenas afetam significativamente seu conforto, mas também colocam em risco sua saúde. O alto nível de desconforto térmico, identificado no estudo, está diretamente relacionado à exposição contínua a temperaturas elevadas e à insuficiência de pausas adequadas para descanso em ambientes mais frescos. Essa situação é preocupante,

pois pode resultar em problemas de saúde graves, como desidratação e complicações cardiovasculares¹².

A análise das medições do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) revela que os valores frequentemente ultrapassam os limites permitidos pela Norma Regulamentadora (NR). Essa ultrapassagem dos limites aceitáveis reforça a gravidade das condições térmicas a que os trabalhadores estão submetidos. A falta de ventilação adequada e a ausência de janelas são identificadas como fatores críticos que contribuem para a piora dessas condições, agravando ainda mais o risco de exposição prolongada ao calor¹².

A ausência de janelas e de sistemas eficientes de ventilação impede a adequada troca de ar e a dissipação do calor, o que contribui para o acúmulo de calor dentro do ambiente de trabalho. Essa situação não só intensifica o desconforto térmico, mas também pode impactar negativamente a produtividade e o bem-estar dos trabalhadores, criando um ambiente de trabalho prejudicial e perigoso¹².

Diante desses resultados, é evidente a necessidade urgente de intervenções no ambiente de trabalho. Melhorias na ventilação, a introdução de pausas regulares em áreas com temperaturas mais amenas e a instalação de sistemas de climatização são medidas essenciais para reduzir as temperaturas internas e proporcionar condições de trabalho mais seguras e confortáveis para os trabalhadores do restaurante¹².

Dias et al. (2019) analisaram os níveis de ruído aos quais os trabalhadores de uma Unidade de Beneficiamento e Armazenagem de Grãos (UBAG) localizada na região sul do Rio Grande do Sul estão expostos. Utilizaram dois decibelímetros, denominados Decibelímetro X e Decibelímetro Y, para as medições¹³.

resultados obtidos demonstram uma preocupação considerável em relação aos níveis de ruído, revelando que, embora a média de 71,3 dB(A) associada à infraestrutura fixa não atinja valores críticos, a exposição prolongada a esse nível pode representar riscos à saúde dos trabalhadores. Tais riscos incluem perda auditiva, problemas de

sono, aumento do estresse tanto no ambiente doméstico quanto no laboral, além de dificuldades de comunicação durante as atividades diárias¹³.

Estudos científicos indicam que exposições prolongadas a níveis de ruído a partir de 80 dB(A) são suficientes para causar danos auditivos e outros problemas de saúde. Embora os níveis observados para a infraestrutura fixa estejam abaixo desse limite, a exposição contínua não pode ser ignorada, já que efeitos negativos podem se manifestar mesmo em níveis inferiores, especialmente quando a exposição é diária e prolongada¹³.

Os picos de ruído de até 100 dB(A) gerados pelo fluxo de caminhões apresentam um risco ainda maior e mais imediato. Esses níveis de ruído, significativamente superiores aos da infraestrutura fixa, ultrapassam os limites de segurança recomendados, representando um perigo ocupacional considerável. Além disso, esses picos são mais difíceis de controlar, o que exige uma atenção especial e a implementação de

medidas de redução eficazes para proteger a saúde dos trabalhadores¹³.

Portanto, é fundamental que, além de medidas preventivas para a infraestrutura fixa, sejam adotadas intervenções específicas para redução dos riscos associados ao ruído dos caminhões¹³.

Essas intervenções não só protegerão a saúde dos trabalhadores, mas também contribuirão para um ambiente de trabalho mais seguro e sustentável a longo prazo.

CONCLUSÃO

Este estudo analisou os fatores ambientais que afetam o conforto e a saúde dos trabalhadores em diferentes ambientes, como escritórios, laboratórios e cozinhas industriais. Foi comprovado que a integração da ventilação natural com sistemas de ar-condicionado melhora a sustentabilidade e o conforto, especialmente em climas subtropicais úmidos, reduzindo o consumo de energia sem comprometer o bem-estar dos ocupantes. A análise de ambientes com temperaturas extremas destacou a necessidade de

intervenções, como melhorias na climatização e pausas para descanso, para proteger a saúde dos trabalhadores.

Além disso, problemas relacionados à iluminação artificial e ao ofuscamento em laboratórios, e níveis de ruído elevados na Unidade de Beneficiamento e Armazenagem de Grãos, mostram a necessidade de revisões estruturais e medidas específicas de controle. O estudo reforça a importância de um planejamento ambiental integrado, que combine soluções tecnológicas e naturais para promover a segurança, o conforto e a saúde dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

1. FIGUEIREDO, CLAUDILANDIA DE SOUSA BRITO. DIAGNÓSTICO DE CONFORMIDADE DO POSTO DE TRABALHO DE UMA CENTRAL DE TELEMARKETING BASEADO EM ALGUNS ITENS DO ANEXO II DA NR17. 2022. Dissertação de Mestrado.
https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1873/1/TCC_CLAUDILANDIA%20DE%20SOUSA%20BRITO%20FIGUEIREDO.pdf
2. Ferreira Jefferson Tiago, Manezzi Lucas Ferreira, Pardo Tatiana Fernandes. Mudanças na NR-17. São Paulo: Editora SESI-SP; 2022. 54 pág. ISBN 978-85-8205-423-9
<https://pt.scribd.com/document/594859861/Nr-17-Mudancas-Na-r-17>
3. Estevo Larissa Brambila. Impactos do ruído nos ambiente de trabalho. On safety; 2019.
https://materiais.onsafety.com.br/ebook-impactos-do-ruído-nos-ambientes-de-trabalho?utm_medium=rock-convert
4. Estevo Larissa Brambila. Impactos do frio nos ambiente de trabalho. On safety; 2020.
<https://materiais.onsafety.com.br/ebook-impactos-do-frio-nos-ambientes-de-trabalho>
5. LIMA, Lays Cristina Fuzett Oliveira. Variações de temperatura no ambiente de trabalho: centro de material e esterilização. 2020.
<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/30444>
6. TAKEDA, Fabiano; MORO, Antonio Renato Pereira; GUTHS, Saulo. Avaliação de riscos à saúde de trabalhadores expostos a baixas temperaturas em abatedouro de frangos. Revista Produção Online, v. 21, n. 2, p. 288-311, 2021.
<https://doi.org/10.14488/1676-1901.v21ij2.3424>
7. Departamento de segurança e saúde do trabalho, Manual de

Segurança e Saúde do Trabalho da UGT (2019).

<https://www.ugt.pt/publicfiles/ndwr5zjynanvxpft9hq7azeppjr40lhlqr4beu0j.pdf>

8. PIMENTA, João Vitor Fernandes de Paula. Análise do impacto da distribuição de ar em ambientes isolados climatizados para pacientes com doenças transmissíveis pelo ar via simulação computacional. 2022.

<https://www.repositorio.ufop.br/items/60a91e45-3a8c-48fb-85b7-643ca443367e>

9. OLIVEIRA, Candi Citadini de; RUPP, Ricardo Forgiarini; GHISI, Enedir. Influência da umidade do ar no conforto térmico de usuários de edificações de escritórios em Florianópolis/SC. Ambiente Construído, v. 20, p. 7-21, 2020.

<https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000400457>

10. CUSTÓDIO, Diego A. et al. Conforto visual em ambiente de trabalho: estudo de caso em um laboratório de pesquisa.

ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, v. 18, n. 1, p. 1-8, 2020.

<https://doi.org/10.46421/entac.v18i.752>

11. ALMEIDA, Fernando da S. et al. Avaliação de conforto térmico em um ambiente de escritório open plan: um estudo de caso. 2020.

https://www.researchgate.net/publication/367512031_Avaliacao_de_conforto_termico_em_um_ambiente_de_escritorio_open_plan_um_estudo_de_caso

12. EDUARDA, Maria et al. Análise do ambiente térmico na cozinha do restaurante universitário de uma instituição federal de ensino superior. In: IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 2019. p. 04-06.

https://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/arquivos/10202019_231051_5dad1e7377a1f.pdf

13. DIAS, Joice Priscila Silveira et al. Avaliação do Ruído Ambiental em

uma Unidade de Armazenagem de Grãos localizada na Região Sul do Brasil. Revista Vértices, v. 21, n. 1, p. 57-69, 2019.

<https://doi.org/10.19180/1809-2667.v21n12019p57-69>