

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

THIAGO MORIGGI

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA EM POSTOS DE TRABALHO
DE ESCRITÓRIO – ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE
CONSULTORIA AMBIENTAL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2018

THIAGO MORIGGI

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA EM POSTOS DE TRABALHO
DE ESCRITÓRIO – ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE
CONSULTORIA AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientadora: Prof. Dr.^a Clarice Farian de Lemos.

CURITIBA

2018

THIAGO MORIGGI

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA EM POSTOS DE TRABALHO DE
ESCRITÓRIO – ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE
CONSULTORIA AMBIENTAL**

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:

Orientadora:

Prof. Dra. Clarice Farian de Lemos
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
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
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2018

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

RESUMO

Entre os diversos ambientes de trabalho existentes, os escritórios têm se tornado o ambiente de trabalho de grande parte das pessoas. Aliado a isso, a preocupação sobre as condições ergonômicas dos colaboradores também vem crescendo, uma vez que uma situação de saúde e conforto no ambiente e nos postos de trabalho contribuem na eficiência e produtividade da equipe em geral. A ergonomia, entre alguns de seus aspectos, compreende a avaliação postural, de layout e ritmo de trabalho, bem como de conforto ambiental, envolvendo ruído, iluminação e temperatura, tendo como objetivo central alcançar o bem-estar humano e um bom desempenho da organização. Diante disso, o presente trabalho consistiu na avaliação ergonômica de dois postos de trabalho centrada na avaliação postural, por meio da aplicação do método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), e de conforto ambiental através de medições de ruído, temperatura e iluminância. Os resultados evidenciaram que os postos de trabalho apresentaram adequado conforto ambiental, sobretudo sonoro e térmico, porém com situações pontuais em que é possível atingir situações mais adequadas relacionadas à postura e iluminação.

Palavras-chave: Ergonomia; Escritório; RULA; Conforto ambiental.

ABSTRACT

Among the many existing workplaces, offices have become the working environment for most people. Allied to this, the concern about the ergonomic conditions of the collaborators has also been growing, since a situation of health and comfort in the environment and in the workstations contribute in the efficiency and productivity of the team in general. Ergonomics, among some of its aspects, includes postural evaluation, layout and work pace, as well as environmental comfort, involving noise, illumination and temperature, with the main objective being to achieve human well-being and a good performance of the organization. Therefore, the present work consisted in the ergonomic evaluation of two work stations focused on the postural evaluation, through the application of the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) method, and of environmental comfort through measurements of noise, temperature and illuminance. The results showed that the work stations presented adequate environmental comfort, especially sonorous and thermal, but with specific situations in which it is possible to reach more suitable situations related to posture and lighting.

Keywords: Ergonomics; Office; RULA; Environmental comfort.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema OWAS de registro da postura de acordo com a atividade desempenhada	20
Figura 2 – Pontuações na avaliação postural dos braços de acordo com o método RULA	21
Figura 3 – Pontuações na avaliação postural dos antebraços de acordo com o método RULA	22
Figura 4 – Pontuações na avaliação postural dos punhos de acordo com o método RULA	22
Figura 5 – Pontuações na avaliação postural do pescoço de acordo com o método RULA	23
Figura 6 – Pontuações na avaliação postural do tronco de acordo com o método RULA	23
Figura 7 – Fluxograma resumido da obtenção da pontuação final no método RULA para avaliação postural	24
Figura 8 – Equipamentos utilizados nas medições de ruído, temperatura e iluminância	36
Figura 9 – Posto de trabalho do setor administrativo (a) e da área técnica (b) escolhidos para avaliação ergonômica	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Localização das dores corporais oriundas de posturas inadequadas na execução de atividades laborais	18
Quadro 2 - Classificação da postura do método OWAS e propostas de ação	20
Quadro 3 - Níveis de ruído, sua reação e possíveis efeitos negativos nos indivíduos.....	28
Quadro 4 - Fatores determinantes da iluminância adequada.....	30
Quadro 5 - Características gerais da empresa foco do estudo	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Obtenção da pontuação do grupo A com base nas pontuações individuais para braço, antebraço, pulso e rotação de pulso	24
Tabela 2 – Obtenção da pontuação do grupo B com base nas pontuações individuais para pescoço, tronco e pernas	25
Tabela 3 – Pontuação atribuída de acordo com a contração muscular da atividade	25
Tabela 4 – Pontuação atribuída de acordo com a força/carga e tipo de aplicação da atividade	26
Tabela 5 – Pontuação final de acordo com a pontuação obtida para os membros superiores (C) e inferiores (D).....	26
Tabela 6 – Nível de ação e ações sugeridas de acordo com a pontuação obtida na avaliação postural por meio do método RULA	26
Tabela 7 – Resumo das pontuações atribuídas para os membros dos grupos A e B na avaliação postural do posto de trabalho na área administrativa	39
Tabela 8 – Resumo das pontuações atribuídas para os membros dos grupos A e B na avaliação postural do posto de trabalho na área técnica	40
Tabela 10 – Resumo dos resultados medidos para ruído, iluminância e temperatura ao longo de um dia da jornada de trabalho nos dois postos de trabalho em questão	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CNAE	Classificação Nacional de Atividade Econômica
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
LER	Lesões por Esforços Repetitivos
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Normas Técnicas Brasileiras
NR	Normas Regulamentadoras
OWAS	<i>Ovako Working Posture Analysing System</i>
RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
IEA	<i>International Ergonomics Association</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1.	OBJETIVOS.....	11
1.1.1	Objetivo geral.....	11
1.1.2	Objetivos específicos.....	11
1.2	JUSTIFICATIVA.....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1	NORMAS REGULAMENTADORAS.....	13
2.2	ERGONOMIA.....	14
2.3	POSTO DE TRABALHO.....	16
2.4	POSTURA CORPORAL.....	17
2.4.1	Métodos de análise postural.....	19
2.5	CONFORTO AMBIENTAL.....	27
2.5.1	Nível de ruído.....	27
2.5.2	Iluminação.....	29
2.5.3	Temperatura.....	30
2.6	DOENÇAS RELACIONADAS AO POSTO DE TRABALHO.....	31
2.6.1	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).....	31
2.6.2	Estresse ocupacional.....	32
2.6.3	Lombalgias.....	32
2.6.4	Fadiga muscular.....	33
3	METODOLOGIA.....	34
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	34
3.2	AVALIAÇÃO POSTURAL.....	35
3.3	CONFORTO AMBIENTAL.....	35
4	RESULTADOS.....	37
4.1	ÁREA DE ESTUDO.....	37
4.2	AVALIAÇÃO POSTURAL.....	38
4.3	CONFORTO AMBIENTAL.....	41
5	CONCLUSÃO.....	44
6	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Cañellas (2010), a economia mundial tem se transformado em uma economia de serviços, onde grande parte das pessoas possui o escritório como seu ambiente de trabalho. De forma complementar, Ribeiro (2009) afirma que as atividades cotidianas são significativamente influenciadas pela informática e pelo avanço tecnológico existente, destacando os escritórios por apresentarem maior eficiência na realização de suas atividades devido à informatização dos postos de trabalho.

No entanto, ainda de acordo com Ribeiro (2009), apesar do aspecto positivo relacionado à eficiência e produtividade dos colaboradores nas empresas, deve-se levar em consideração as consequências negativas associadas a esta temática, principalmente os problemas de saúde provenientes do uso prolongado de computadores, principal ferramenta utilizada em escritórios, aliados às demais situações que os trabalhadores são expostos no dia a dia, como o estresse, pressão por produtividade, ameaça de perda de emprego e avanços tecnológicos.

Diversas empresas apresentam preocupação quanto às condições de trabalho de seus colaboradores, sobretudo as existentes dentro da organização, como o ambiente de trabalho, tipo da tarefa desempenhada, adequação do posto de trabalho, remuneração, jornada de trabalho, bem-estar, entre outras. Tais organizações entendem que o alcance de índices de produtividade competitivas está fortemente relacionado com saúde e conforto dos colaboradores envolvidos (TAKEDA, 2010).

Os principais riscos ergonômicos relacionados a atividades de escritório, ou seja, relacionados ao uso de computadores, correspondem à postura inadequada, monotonia, repetitividade, mobiliário impróprio para a atividade, entre outros, as quais também sofrem influência das condições do ambiente, como iluminação, temperatura e ruído. Com relação aos problemas de saúde, pode-se citar, com base na Instrução Normativa INSS/DC nº 98/2003, a bursite de cotovelo, síndrome do canal cubital, síndrome do turno de carpo, tenossinovite dos extensores dos dedos e síndrome miofacial (KIPPER, 2008).

Nesse sentido, Takeda (2010) afirma que a ergonomia se apresenta como um aspecto relevante na busca de um ambiente de trabalho saudável e confortável visto que, se aplicada na organização, a mesma estará em conformidade com a legislação trabalhista e estará despertando em seus colaboradores a importância da prevenção para a qualidade de vida.

A ergonomia que, segundo Couto (2017), consiste basicamente na adaptação do trabalho às pessoas, se preocupa com as condições gerais de trabalho que podem ocasionar

malefícios à saúde física e mental dos trabalhadores, de tal forma que sejam adotados meios de correção visando a boa produtividade com conforto, sem lesões e com segurança, de acordo com a atividade desempenhada.

Diante do exposto, este trabalho visou a avaliação ergonômica de postos específicos de trabalho, em um escritório de consultoria ambiental, de tal forma que fosse possível verificar a situação atual e identificar possíveis oportunidades de melhoria e/ou correção, acerca dos efeitos prejudiciais que as atividades avaliadas podem resultar nos colaboradores em questão.

O presente trabalho está distribuído em cinco sessões, sendo a sessão inicial referente à introdução sobre o tema proposto, onde são abordados a problematização e os objetivos geral e específicos do trabalho. Na sequência, a segunda sessão expõe a fundamentação teórica relacionada à ergonomia. A terceira sessão consiste na metodologia e instrumentos utilizados na realização do trabalho. Por fim, nas sessões quatro e cinco, respectivamente, são apresentados os resultados obtidos para a área de estudo e as conclusões obtidas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

A presente monografia possui como objetivo principal apresentar a avaliação das condições ergonômicas e propor medidas corretivas e/ou de adequação dos postos de trabalho que determinados trabalhadores da área técnica e administrativa, de uma empresa de consultoria ambiental estão sujeitos.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desta monografia são:

- Avaliar a situação postural dos trabalhadores das áreas técnica e administrativa;
- Avaliar os níveis de pressão sonora (ruídos) que esses trabalhadores estão expostos;
- Avaliar os níveis de iluminância aos quais os trabalhadores da área técnica e administrativa estão expostos ao longo de sua jornada de trabalho;
- Avaliar o conforto térmico existente nos postos de trabalho escolhidos;
- Verificar a necessidade de adoção de medidas corretivas e/ou de adequação dos postos de trabalho ou ambiente de trabalho com base nos resultados registrados.

1.2 JUSTIFICATIVA

Como exposto anteriormente, é evidenciado que os escritórios têm se tornado o ambiente de trabalho de grande parte das pessoas. Além disso, diversas empresas vêm apresentando preocupação sobre as condições ergonômicas as quais seus colaboradores estão expostos, visto que uma situação de saúde e conforto no ambiente e nos postos de trabalho contribuem na eficiência e produtividade da equipe como um todo.

Segundo Tavares (2001), a preocupação com a ergonomia tem ganhado força entre as empresas e indústrias diante de sua identificação como uma das maiores fontes de absenteísmo, gerando o afastamento do colaborador, custos diretos e indiretos, bem como a redução na qualidade de vida dos trabalhadores em questão.

Ainda de acordo com Tavares (2001), adequadas condições ambientais no trabalho se mostram significativamente importantes para o completo bem-estar dos trabalhadores e sua consequente produtividade. Ambientes com iluminação e/ou ventilação deficiente, temperatura desconfortável, ruído excessivo ou com odores desagradáveis, podem resultar em estresse, fadiga, dores de cabeça, cansaço visual e diversos outros problemas.

Diante disso, além das empresas apresentarem conformidade com os requisitos da NR-17, que trata sobre ergonomia, avaliar as condições de trabalho e sua adaptação às características psicofisiológicas dos colaboradores é de grande relevância para proporcionar um maior conforto, segurança e desempenho dos trabalhadores, bem como reduzir os possíveis afastamentos e todas as consequências associadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Frente ao objetivo desta monografia, a presente revisão busca aprofundar os conhecimentos sobre ergonomia sem a pretensão de esgotar o tema, mas sim de evidenciar as questões mais relevantes sobre o assunto. Com isso, na sequência são abordados assuntos relacionados às Normas Regulamentadoras, ergonomia, postos de trabalho, postura e seus métodos de avaliação, bem como conforto ambiental e doenças relacionadas à ergonomia em escritórios.

2.1 NORMAS REGULAMENTADORAS

As normas regulamentadoras foram instituídas pelo Ministério do Trabalho através da Portaria nº 3.214/1978 com o objetivo de estabelecer os requisitos técnicos e legais sobre segurança e saúde ocupacional (SZABÓ, 2016).

Inicialmente com base na Norma regulamentadora nº 1 (NR-1), das disposições gerais, tem-se que todas as Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho são de observância obrigatória por parte das empresas, sejam elas públicas ou privadas, órgão públicos da administração e órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que apresentem trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT (SZABÓ, 2016).

Frente ao objetivo desta monografia, destaca-se a NR-17, aprovada pela Portaria do Ministério do Trabalho supracitada e com texto dado pela Portaria nº 3.751/1990, que trata sobre ergonomia. De acordo com seus itens iniciais, esta norma visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características dos trabalhadores, de tal forma que resulte no máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Além disso, destaca a responsabilidade do empregador na realização da análise ergonômica do trabalho, devendo abordar, no mínimo, as condições de trabalho conforme estabelecido nesta NR-17.

De acordo com a itemização da norma em questão, tem-se que a NR-17 é estruturada da seguinte forma:

- Definição;
- Levantamento, transporte e descarga individual de materiais;
- Mobiliário dos postos de trabalho;
- Equipamentos dos postos de trabalho;
- Condições ambientais de trabalho;
- Organização do trabalho.

No que se refere á atividades de escritório, diversos itens da norma são aplicáveis, sobretudo os referentes ao mobiliário e equipamentos dos postos de trabalho e condições ambientais de trabalho.

Com relação aos requisitos relacionados com o mobiliário, a norma define que, sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deverá ser devidamente planejado e adaptado para isso. Além disso, as mesas devem apresentar o correto dimensionamento com relação à altura, área de trabalho, posicionamento e movimentação para a atividade. Para os assentos é definida a necessidade de apresentar, no mínimo, altura ajustável, pouca ou nenhuma conformação na base, borda frontal arredondada e encosto com forma adaptada ao corpo visando a proteção da região lombar do trabalhador.

Para as condições ambientais de trabalho, a NR-17 exige que as mesmas estejam adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores, bem como à natureza da atividade a ser desempenhada, destacando as condições de conforto relacionadas aos níveis de ruído, temperatura, iluminação, ventilação e umidade relativa.

2.2 ERGONOMIA

Segundo Iida (2005), a ergonomia, que surgiu logo após a II Guerra Mundial, devido ao trabalho interdisciplinar realizado entre diferentes profissionais durante aquela guerra, é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, abrangendo tanto as atividades realizadas com máquinas e equipamentos como toda situação em que o homem se relaciona a uma atividade produtiva, seja ela na indústria ou no setor de serviços.

Com relação as diversas definições de ergonomia, Iida (2005) afirma que todas buscam ressaltar o seu caráter interdisciplinar e o objetivo de compreensão da interação entre o homem e o trabalho. A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) compartilha a definição da Associação Internacional de Ergonomia (*International Ergonomics Association*, em inglês), que expõe se tratar de uma ciência que busca compreender a relação entre as pessoas e os demais elementos de um sistema, aplicando teoria, princípios, dados e métodos de tal forma que seja alcançado o bem-estar humano e um bom desempenho da organização (IEA, 2017).

Segundo IEA (2017), a ergonomia contribui na avaliação de atividades, ambientes e sistemas como um todo visando a compatibilização com as necessidades, habilidades e eventuais limitações das pessoas, auxiliando, assim, a harmonizar as interações entre os indivíduos e demais elementos existentes.

Com relação a sua interdisciplinaridade, a mesma é evidenciada na grande diversidade de profissionais que podem atuar fornecendo conhecimentos úteis, de acordo com sua área de atuação, na solução de problemas ergonômicos, destacando médicos do trabalho, engenheiros de produção, de segurança e de manutenção, enfermeiros e fisioterapeutas bem como psicólogos e administradores (IIDA, 2005).

Possuindo uma visão ampla, a ergonomia abrange todas as etapas do trabalho a ser realizado, compreendendo a fase inicial de planejamento e projeto e o controle e avaliação durante e após a execução da atividade. Além disso, a mesma pode ser analisada em diversos domínios específicos, como a ergonomia física, cognitiva e organizacional, sendo (IIDA, 2005):

- Ergonomia física: relacionada às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica. Os aspectos relevantes incluem a questão postural, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, bem como projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do colaborador;
- Ergonomia cognitiva: relacionada aos processos mentais e interações entre as pessoas e os elementos do sistema, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora. Os aspectos mais relevantes dizem respeito a carga mental, tomadas de decisões, estresse, treinamento e interação homem-computador;
- Ergonomia organizacional: domínio específico relacionado com a otimização dos sistemas sócio técnicos, incluindo as estruturas organizacionais, políticas e processos das empresas. Os pontos de maior interesse estão relacionados com comunicação, projeto de trabalho, programação de trabalho em grupo, cultura organizacional, trabalho cooperativo e gestão da qualidade.

Além disso, de acordo com a fase em que a ergonomia é aplicada, a mesma pode ser classificada como de concepção, correção, conscientização e de participação, sendo (IIDA, 2005):

- Ergonomia de concepção: aplicada na fase de projeto do ambiente, máquina ou sistema;
- Ergonomia de correção: aplicada em situações já existentes visando a resolução de problemas relacionados à segurança, fadiga excessiva, doenças do trabalho, quantidade e qualidade da produção;

- Ergonomia de conscientização: aplicada visando a capacitação os colaboradores para a identificação e correção de eventuais problemas existentes na execução de suas atividades e em situações emergenciais.;
- Ergonomia de participação: busca envolver o usuário do sistema na solução dos problemas ergonômicos existentes, tendo como base a noção de que os usuários possuem o conhecimento prático da atividade e podem se atentar a detalhes anteriormente não evidenciados por analistas ou projetistas. De forma complementar às demais classificações, a ergonomia de participação atua na realimentação de informações para as fases de conscientização, correção e concepção.

Diante do exposto e em conformidade com Freneda (2005), tem-se que a ergonomia abrange diversos aspectos, incluindo tanto a relação homem-máquina, bem como os relacionamentos entre os trabalhadores e seu ambiente de trabalho no que se trata do ambiente físico e aspectos organizacionais. Nesse sentido, as questões ergonômicas compreendem não só a avaliação postural, de layout e ritmo de trabalho, mas também o conforto térmico, a iluminação e o nível de pressão sonora existentes nos postos de trabalho, as quais podem, em associação com outros fatores, resultar em incômodo/desconforto ou até mesmo em doenças ocupacionais.

2.3 POSTO DE TRABALHO

Posto de trabalho é definido basicamente como a configuração física do sistema homem-máquina-ambiente, ou seja, a unidade que integra o trabalhador, seus equipamentos/ferramentas e o ambiente que o envolve (IIDA, 2005).

No que se refere a ergonomia, o foco está em desenvolver postos de trabalhos que reduzam as exigências biomecânicas e cognitivas, proporcionando uma boa postura para a realização do trabalho com conforto, eficiência e segurança. Nesse sentido, o posto de trabalho é adaptado à tarefa e às capacidades do trabalhador de tal forma que seja promovido o equilíbrio biomecânico, a redução de contrações estáticas da musculatura e o estresse geral, além de eliminar tarefas altamente repetitivas (IIDA, 2005).

De acordo com Rio e Pires (1999), um posto de trabalho é formado por um local, ou locais específicos, onde as pessoas desempenham suas atividades, incluindo o mobiliário, máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais, bem como o layout do espaço em questão,

sendo que cada componente deve possuir sua própria adequação ergonômica aos trabalhadores existentes.

Com relação ao mobiliário, o mesmo deve ser disposto de forma que os espaços de uso gerem as melhores condições de trabalho, não existindo quinas vivas e a relação espacial entre os móveis seja equilibrada, permitindo, assim, a execução das tarefas necessárias, a mobilidade, variabilidade e adoção de posturas distintas por parte do trabalhador. Quanto às máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais do posto de trabalho, têm-se que tais componentes devem ser avaliados ergonomicamente quanto ao peso, caso seja necessário o transporte; quanto a forma, que deve ser a mais anatômica possível; e quanto as pegas, que além de anatômicas devem possuir aderência adequada para a função a que se destina (RIO; PIRES, 1999).

De acordo com Omi (2012), um dos principais critérios a serem considerados na adequação ergonômica do posto de trabalho é a postura e o esforço demandado dos trabalhadores, os quais podem apresentar dores musculares e nos tendões.

2.4 POSTURA CORPORAL

Segundo Takeda (2010), a postura corporal no ambiente de trabalho pode ser definida como as posições adotadas pelo trabalhador para a realização de suas atividades, as quais podem ser corretas ou inadequadas em função de determinadas situações ligadas à natureza da atividade ou do posto de trabalho.

Sendo relacionada com o movimento do corpo necessário para a execução da tarefa, Moro (2000) afirma que uma boa postura é evidenciada quando o trabalhador pode modificá-la quando sentir necessidade, sendo ideal a possível adoção de uma postura livre em conformidade com a atividade exercida no posto de trabalho. Apesar disso, deve-se atentar à possíveis posturas inadequadas/desfavoráveis, as quais podem resultar em doenças e aumento da fadiga.

Conforme Iida (2005), postura, no âmbito da ergonomia, consiste no estudo do posicionamento relativo de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros, no espaço de trabalho, sendo que a adoção de uma boa postura contribui na realização de atividades sem desconforto e estresse. Além disso, a adequação de postos de trabalho visando melhorar a postura do colaborador auxilia na redução da fadiga, dores corporais, afastamento do trabalho e eventuais doenças ocupacionais.

Ainda segundo Iida (2005), a postura se enquadra como o fator mais importante relacionado ao espaço de trabalho, sendo que existe um certo tipo de postura que pode ser considerado como o mais adequado de acordo com a atividade desempenhada. Em situações onde o posto de trabalho ou a atividade forcem o colaborador a adotar posturas inadequadas por um longo período de tempo, pode-se evidenciar a origem de fortes dores localizadas, conforme Quadro 1 a seguir.

Postura inadequada	Risco de dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculo extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posições não-neutras	Punhos
Rotações de corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado do assento/encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou muito altas	Coluna vertebral; cintura escapular

Quadro 1 - Localização das dores corporais oriundas de posturas inadequadas na execução de atividades laborais
Fonte: Iida (2005).

De uma forma geral, as pessoas adotam posturas para o desenvolvimento de tarefas relacionado ao trabalho, atividades do cotidiano e até mesmo no descanso. Tais posturas, de acordo com a tarefa, podem gerar cargas e torques adequados para a manutenção da saúde do sistema musculoesquelético, bem como excessivas ou insuficientes, ocasionando distúrbios (TAKEDA, 2010).

De acordo com Moro (2000), não há uma definição de boa postura, no entanto, Rio e Pires (1999) afirmam que, em se tratando de coluna vertebral, uma boa postura é aquela que respeita a configuração estática da coluna e não exige esforço, não sendo cansativa ou dolorida para o indivíduo, o qual pode manter tal postura por um período maior de tempo.

Nesse sentido, Takeda (2010) expõe que a ergonomia atua na busca de posturas neutras, as quais impõem uma menor carga sobre as articulações e segmentos musculoesqueléticos e contribuem na redução da fadiga dos trabalhadores.

Entre as posturas básicas que podem ser assumidas nas atividades de trabalho, em escritórios prevalece a postura sentada, que exige maior atividade muscular do dorso e do ventre, além de todo o peso ser suportado pela pele que cobre o osso ísquio, nas nádegas

(IIDA, 2005). Ainda com relação à posição sentada, Iida (2005) afirma que o assento proporciona um ponto de referência relativamente fixo, facilitando a execução e trabalhos mais delicados com os dedos.

Vale ressaltar que, conforme Iida (2005), apenas a avaliação visual é insuficiente para analisar a postura adotada por um trabalhador, sendo necessário o emprego de métodos especiais de registro e análise postural.

2.4.1 Métodos de análise postural

Com base no exposto anteriormente e segundo Tavares (2012), a postura adotada pelos trabalhadores apresenta relação com diversos fatores, como o layout do posto de trabalho, a organização da atividade realizada e os fatores ambientais e psicossociais. Além disso, Tavares (2012) ressalta que a postura adotada pode influenciar prejudicialmente a saúde do colaborador.

Frente a isso, para melhorar a compreensão dos efeitos da postura corporal sobre o sistema musculoesquelético, foram criados alguns métodos de avaliação/análise postural nos postos de trabalho, como o OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) e o RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*), descritos na sequência.

2.4.1.1 Método OWAS

O método OWAS é um dos métodos de avaliação de postural global formado por sistema de códigos, sendo desenvolvido em 1992, na Finlândia, pela empresa Ovako e Oy e o Instituto Finlandês de Saúde ocupacional para investigar a postura de trabalho nas atividades da indústria do aço (IIDA, 2005).

Segundo Tavares (2012), o método OWAS é útil na identificação e avaliação de posturas inadequadas na execução de tarefas/atividades que, em conjunto com outros fatores, pode resultar em lesões/anomalias musculoesqueléticas. As principais limitações do método residem no fato de avaliar apenas o trabalho pesado, de considerar somente as grandes articulações, de não possuir nenhuma precisão angular e não considerar os fatores ambientais, psicossociais e características de cada indivíduo em questão.

Para sua aplicação deve-se registrar, inicialmente, as posições e os pesos nos braços, pernas e costas. Como ilustrado na Figura 1, o método apresenta três posições para os braços, 7 para as pernas e 4 para as costas. Já com relação às cargas, as classes são 10 kg ou menos, maior que 10 kg e menor que 20 kg e força/peso maior que 20 kg. Cruzando as informações

relacionadas com a postura, carga e tempo de duração é possível a identificação da necessidade de adoção de medidas corretivas, conforme o **Erro! Fonte de referência não encontrada.** (IIDA, 2005).



Figura 1 – Sistema OWAS de registro da postura de acordo com a atividade desempenhada

Fonte: Iida (2005).

Classe	Propostas
1	Sem medidas corretivas, postura adequada
2	Medidas corretivas em um futuro próximo
3	Medidas corretivas assim que possível
4	Medidas corretivas imediatas

Quadro 2 - Classificação da postura do método OWAS e propostas de ação

Fonte: Iida (2005).

Conforme Guimarães e Naveiro (2004), o método OWAS apresenta baixa especificidade, sendo muito generalista e mostrando-se insuficiente quando aplicado em certas atividades laborais.

2.4.1.2 Método RULA

De acordo com Mcatemy e Corlett (1993), o método conhecido como RULA se trata de uma adaptação do OWAS, sendo acrescentadas outras variáveis, como força e amplitude

de movimento articular. Este método é recomendado para avaliações de sobrecarga concentrada no pescoço e em membros superiores durante a execução de tarefas.

Sua utilização se dá por meio de diagramas visando a simplificação da identificação das amplitudes de movimentos nas articulações e a avaliação do trabalho muscular estático, bem como as forças exercidas pelos segmentos considerados na análise.

Baseado em uma avaliação de membros superiores e inferiores, o método divide o corpo em dois grupos: o grupo A, formado pelos membros superiores (braços, antebraços e punhos) e o grupo B, composto pelo pescoço, tronco, pernas e pés (MCATEMNEY e CORLETT, 1993). Além disso, segundo Capeletti et al. (2015), as posturas são classificadas conforme as angulações entre os membros e o corpo, obtendo-se pontuações que irão resultar num nível de ação necessário para a atividade, semelhante ao método OWAS. Aos movimentos articulares são atribuídas pontuações progressivas, iniciando com o número 1, que representa a postura ou movimento com menor risco de lesão, e podendo receber pontuações mais altas, máximo de 7, as quais indicam riscos maiores de lesão para o segmento corporal em avaliação. O detalhamento da aplicação do método, de acordo com o grupo considerado, é apresentado na sequência.

a) Grupo A – Membros superiores

Como exposto anteriormente, no método RULA o grupo A é formado por braços, antebraços e punhos. No caso dos braços, a pontuação se dá de acordo com a amplitude do movimento na realização da atividade, com valores variando de 1 a 4. A essa pontuação deve-se adicionar 1 ponto caso o braço esteja abduzido ou o ombro elevado, ou então subtrair 1 ponto se o braço estiver apoiado, o que reduz a carga existente. A Figura 2 ilustra as possíveis pontuações adotadas de acordo com a amplitude do movimento dos braços.

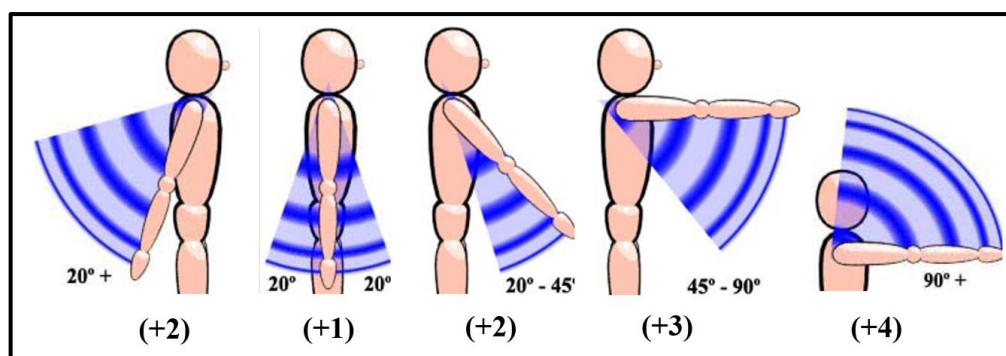


Figura 2 – Pontuações na avaliação postural dos braços de acordo com o método RULA

Fonte: Adaptado de Capeletti et al. (2015).

No caso do antebraço, a avaliação é feita por meio da amplitude do movimento de forma similar à pontuação para o braço, supracitada. Para o antebraço a pontuação varia de 1 a 2, sendo necessário adicionar 1 ponto caso o antebraço cruze a linha média do corpo ou ocorra o afastamento lateral. A Figura 3 ilustra a pontuação de acordo com o movimento do antebraço identificado na ocasião da avaliação.

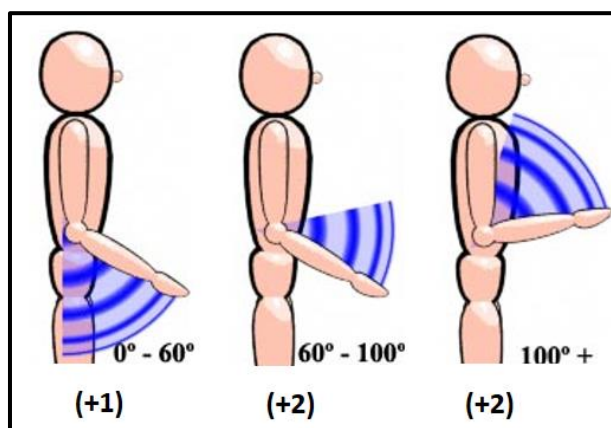


Figura 3 – Pontuações na avaliação postural dos antebraços de acordo com o método RULA

Fonte: Adaptado de Capeletti et al. (2015).

Para os punhos, o método define a pontuação de 1 a 3 de acordo com a amplitude do movimento. Destaca-se a necessidade de acrescentar 1 ponto caso existam desvios da linha neutra. A Figura 4 ilustra a pontuação de acordo com o movimento do punho, identificado na ocasião da avaliação.

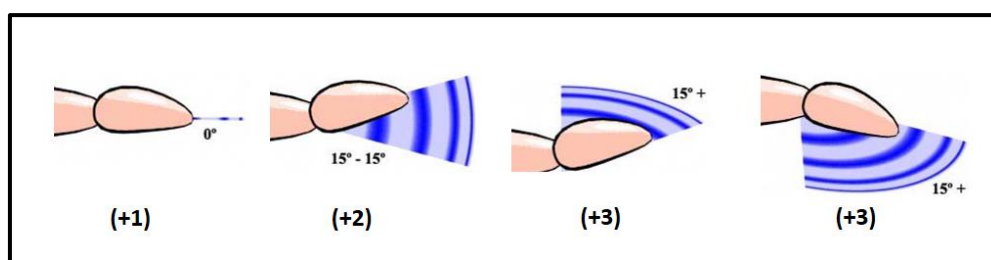


Figura 4 – Pontuações na avaliação postural dos punhos de acordo com o método RULA

Fonte: Adaptado de Capeletti et al. (2015).

b) Grupo B – pescoço, tronco, pernas e pés

Inicialmente com relação ao pescoço, a avaliação é feita com base na angulação do movimento, semelhante aos demais membros já mencionados anteriormente. No caso do pescoço, a pontuação varia de 1 a 4, sendo necessária a adição de 1 ponto caso o pescoço

esteja inclinado lateralmente ou apresente rotação. A Figura 5 ilustra a pontuação atribuída à postura do pescoço de acordo com a movimentação realizada.

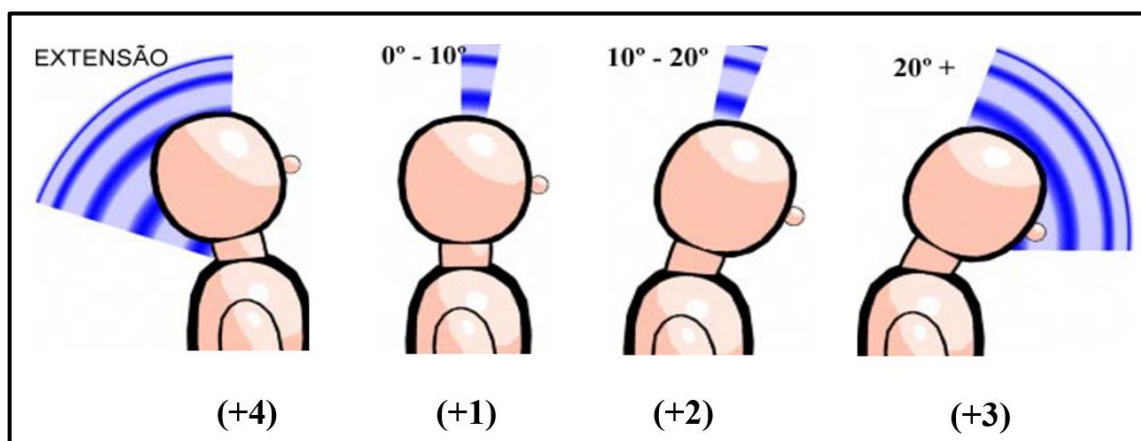


Figura 5 – Pontuações na avaliação postural do pescoço de acordo com o método RULA

Fonte: Adaptado de Capeletti et al. (2015).

Na avaliação do tronco, a pontuação novamente varia de 1 a 4 de acordo com a amplitude do movimento realizado. Assim como no pescoço, deve-se acrescentar 1 ponto caso o tronco se apresente inclinado lateralmente ou apresente rotação. A Figura 6 ilustra a pontuação atribuída à postura do tronco de acordo com a movimentação realizada.

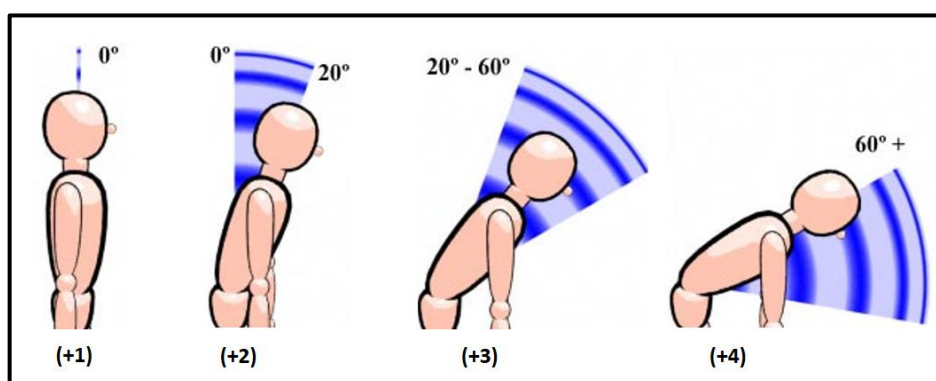


Figura 6 – Pontuações na avaliação postural do tronco de acordo com o método RULA

Fonte: Adaptado de Capeletti et al. (2015).

Para pernas e pés a avaliação e atribuição de pontos são feitas com base no apoio de tais membros. Em situações em que as pernas e pés estão apoiados é dada a pontuação 1, caso contrário, são atribuídos 2 pontos.

Após a avaliação individual de todos os membros, a obtenção da pontuação final é obtida conforme fluxograma a seguir (Figura 7).

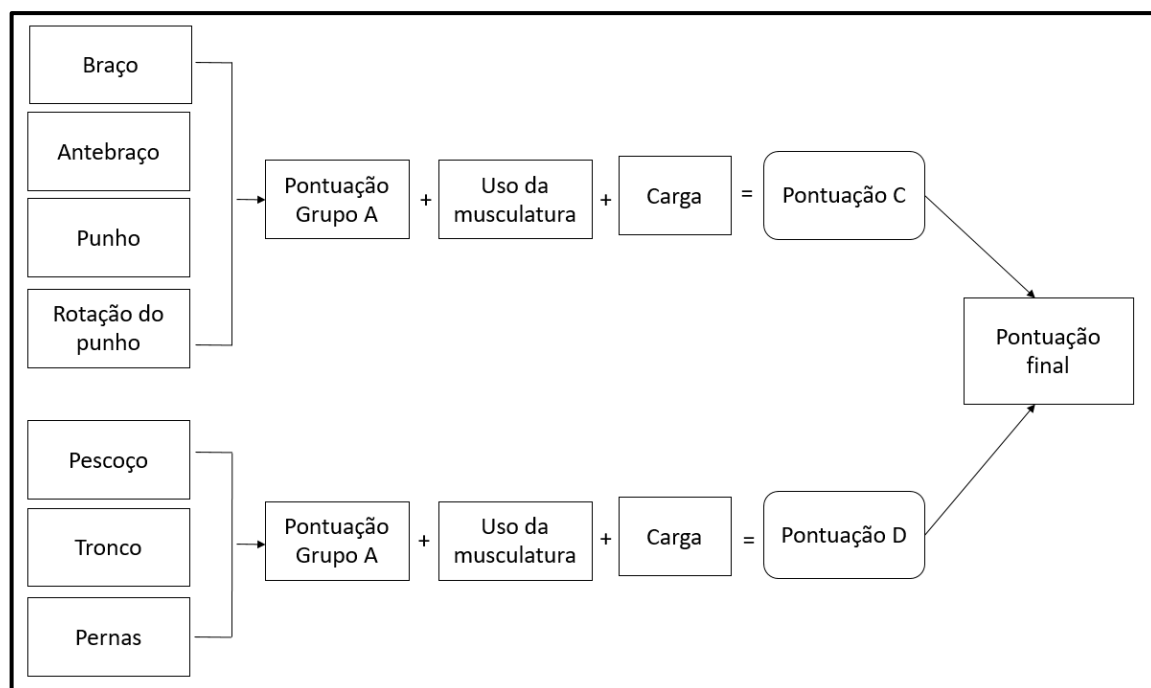


Figura 7 – Fluxograma resumido da obtenção da pontuação final no método RULA para avaliação postural
Fonte: Adaptado de Mcatemy e Corlett (1993).

Para a sequência da avaliação postural com base no método RULA, a obtenção da pontuação dos grupos A e B são obtidas com base nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 – Obtenção da pontuação do grupo A com base nas pontuações individuais para braço, antebraço, pulso e rotação de pulso

Braço	Antebraço	Punho							
		1		2		3		4	
		R. do punho	R. do punho	R. do punho	R. do punho	R. do punho	R. do punho	R. do punho	R. do punho
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6

		Punho							
Braço	Antebraço	1		2		3		4	
		R. do punho		R. do punho		R. do punho		R. do punho	
		1	2	1	2	1	2	1	2
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fonte: Adaptado de Mcatemy e Corlett (1993).

Tabela 2 – Obtenção da pontuação do grupo B com base nas pontuações individuais para pescoço, tronco e pernas

		Tronco											
Pescoço		1		2		3		4		5		6	
		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fonte: Adaptado de Mcatemy e Corlett (1993).

Após a definição da pontuação dos membros pertencentes aos grupos A e B, a condição postural da atividade é avaliada frente a contração muscular e força/carga aplicada, conforme Tabelas 3 e 4, a seguir.

Tabela 3 – Pontuação atribuída de acordo com a contração muscular da atividade

Pontuação	Contração muscular
+1	Postura estática prolongada por período superior a 1 minuto
+1	Postura repetitiva evidenciada mais que 4 vezes por minuto
0	Postura fundamentalmente dinâmica (estática inferior a 1 minuto) e não repetitiva

Fonte: Capeletti et al. (2015).

Tabela 4 – Pontuação atribuída de acordo com a força/carga e tipo de aplicação da atividade

Pontuação	Força/carga	Tipo de aplicação
0	Inferior a 2 kg	Intermitente
+1	Entre 2 e 10 kg	Intermitente
+2	Entre 2 e 10 kg	Postura estática superior a 1 minuto ou repetitiva em mais de 4 vezes/minuto
+2	Superior a 10 kg	Intermitente
+3	Superior a 10 kg	Postura estática superior a 1 minuto ou repetitiva em mais de 4 vezes/minuto
+3	Qualquer	Aplicação de carga brusca, repentina ou com choque

Fonte: Capeletti et al. (2015).

A pontuação final obtida para a postura avaliada é obtida por meio da Tabela 5 a seguir com base nas pontuações “C” e “D”, associadas aos membros superiores e inferiores, respectivamente. Por fim, o nível de ação associado a tal pontuação, que indica as ações necessárias, é apresentado na Tabela 6, na sequência.

Tabela 5 – Pontuação final de acordo com a pontuação obtida para os membros superiores (C) e inferiores (D)

		Pontuação D (Membros inferiores)						
		1	2	3	4	5	6	7+
Pontuação C (Membros superiores)	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

Fonte: Adaptado de Mcatemy e Corlett (1993).

Tabela 6 – Nível de ação e ações sugeridas de acordo com a pontuação obtida na avaliação postural por meio do método RULA

Nível	Pontuação	Ação
1	1 ou 2 pontos	Postura aceitável.
2	3 ou 4 pontos	Deve-se realizar uma observação; Alterações poderão ser necessárias.
3	5 ou 6 pontos	Deve-se realizar uma investigação; Devem ser introduzidas mudanças.
4	7 pontos ou mais	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Adaptado de Capeletti et al. (2015).

2.5 CONFORTO AMBIENTAL

Diariamente os trabalhadores estão expostos a condições que podem resultar no comprometimento de sua saúde e integridade física, tanto pelas condições ambientais de trabalho, pelas máquinas e ferramentas utilizadas ou pela postura adotada para a realização de suas tarefas (TAKEDA, 2010).

No âmbito da ergonomia Rio e Pires (1999) afirmam que o foco está nos aspectos relacionados à iluminação, nível de pressão sonora, temperatura e vibração, enquanto que as condições ambientais relacionadas à natureza química, física e biológica ficam a cargo da Engenharia de Segurança do Trabalho e Higiene Ocupacional.

2.5.1 Nível de ruído

O ruído, que pode ser entendido como uma sensação auditiva desagradável (TAVARES, 2012), segundo Dul e Weerdmeester (2004) pode provocar interferência nas comunicações e na concentração, mesmo em baixa intensidade. Além disso, afirmam que as consequências oriundas da interferência sonora são diversas, como distúrbios gastrointestinais, vertigem, irritabilidade, nervosismo e, em casos mais extremos, surdez.

De forma complementar, Souza (2014) afirma que o ruído se apresenta como uma das principais fontes de problemas ergonômicos nos ambientes de trabalho visto que, dependendo de sua intensidade, pode resultar no comprometimento do desempenho do trabalhador, bem como de sua qualidade de vida.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a exposição contínua a níveis de pressão sonora superiores a 50 dB(A) pode levar a deficiência auditiva de acordo com suscetibilidade de cada indivíduo (TAVARES, 2012). O Quadro 3 apresenta diferentes níveis de ruído, as possíveis reações nos indivíduos e os possíveis efeitos negativos associados, de acordo com a OMS.

Níveis de ruído	Reação	Efeitos negativos
<50 dB(A)	Confortável	Nenhum
>50 dB(A)	Organismo começa a sofrer os impactos do ruído	
55 a 65 dB(A)	Estado de alerta, tensão.	Redução do poder de concentração, prejudica a produtividade intelectual
65 a 70 dB(A)	Reação do organismo para tentar se adaptar ao ambiente, reduzindo-se as defesas.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica; • Induz a liberação de endorfina, tornando o organismo dependente; • Aumenta a concentração de colesterol no sangue.
>70 dB(A)	Organismo fica sujeito à tensão degenerativa e perturbação da saúde mental	Aumenta os riscos de enfarte, infecções, entre outras doenças.

Quadro 3 - Níveis de ruído, sua reação e possíveis efeitos negativos nos indivíduos
Fonte: Adaptado de Tavares (2012).

Recorrendo aos requisitos da NR-17, mais especificamente ao item 17.5, que trata das condições ambientais de trabalho, tem-se que em ambientes que exigem solicitação intelectual e atenção constantes, como é o caso de escritórios, os níveis de ruído devem estar em conformidade com o estabelecido na NBR 10.152 (ABNT, 1987) – Níveis de ruído para conforto acústico, a qual determina os valores de ruído, em dB(A), para diferentes tipologias de ambientes. A tabela a seguir apresenta tais valores para escritórios, ambiente objetivo desta monografia.

Tabela 7 - Valores de ruído, em dB(A), para diferentes ambientes de escritório

Local	dB(A) ⁽¹⁾
Escritórios	
- Salas de reunião	30 – 40
- Salas de gerência, projetos e de administração	35 – 45
- Salas de computadores	45 – 65
- Salas de mecanografia	50 - 60

⁽¹⁾Os valores inferiores representam o nível de conforto acústico, enquanto que o valor superior representa o nível sonoro aceitável para a finalidade do local.

Fonte: ABNT (1987).

Segundo Marques (2010), em ambientes de trabalho onde seja exigido atenção constante e desempenho intelectual é recomendado que o nível de pressão sonora seja inferior

à 65 dB(A), permitindo um melhor desempenho dos colaboradores em questão e respeitando todos os limites estabelecidos na NBR 10.152 (ABNT, 1987) para escritórios.

2.5.2 Iluminação

Para a realização de tarefas em microcomputadores os olhos necessitam de luz em quantidade adequada para realizar a identificação de caracteres e detalhes em imagens existentes em documentos, sendo que a falta ou o excesso de luz podem cansar os olhos (RIBEIRO, 2009).

Para alcançar uma luminosidade adequada no ambiente de trabalho, Ribeiro (2009) afirma que se pode utilizar da iluminação natural e da artificial, sendo que entre elas a artificial possibilita um maior controle da quantidade, tipo e posicionamento das fontes de luz para a realização das atividades de forma eficiente. Apesar disso, a utilização constante da luz artificial pode causar prejuízos á saúde, sendo recomendada a exposição do trabalhador à luz natural sempre que possível.

De acordo com os requisitos da NR-17, mais especificamente o item 17.5.3 e seus subitens, todos os locais de trabalho devem apresentar iluminação adequada a atividade, seja ela artificial ou natural. Além disso, a iluminação geral deve ser difusa e distribuída de forma uniforme, sendo projetada e instalada para evitar o ofuscamento, reflexos, sombras e contrastes excessivos e incômodos.

Ainda segundo os requisitos da NR-17, os níveis mínimos de iluminamento observados nos locais de trabalho devem atender aos valores definidos na norma NBR 5.413 (ABNT, 1992) – Iluminância de interiores – Procedimento, a qual define a iluminância necessária de acordo com a classe da tarefa visual, apresentada na tabela a seguir.

Tabela 8 - Iluminância de acordo com a classe de tarefas visuais

Classe	Iluminância - (lux)	Tipo de atividade
(A) - Iluminação geral para áreas usadas interruptamente ou com tarefas visuais simples	20 – 30 – 50	Áreas públicas com arredores escuros
	50 – 75 – 100	Orientação simples para permanência curta
	100 – 150 – 200	Recintos não usados para trabalho contínuo: depósitos
	200 – 300 - 500	Tarefas com requisitos visuais, limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
(B) - Iluminação geral para área de trabalho	500 – 750 – 1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios
	1000 – 1500 - 2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação

Classe	Iluminância - (lux)	Tipo de atividade
		manual, inspeção, indústria de roupas
(C) - Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	2000 – 3000 – 5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno
	5000 – 7500 – 10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica
	10000 – 15000 - 20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

Fonte: ABNT (1992).

Como pode ser observado na tabela acima, escritórios ficam enquadrados na classe B, com iluminância definida entre 500, 750 e 1000 lux. A determinação de qual dos três valores de iluminância deve ser utilizado leva em consideração três fatores de acordo com as características da tarefa a ser realizada e do observador em questão, sendo elas a idade, a velocidade e precisão requerida e a refletância do fundo da tarefa. O Quadro 6 apresenta os pesos atribuídos para cada fator.

Características da tarefa e do observador	Peso		
	-1	0	+1
Idade	Inferior a 40 anos	40 a 55 anos	Superior a 55 anos
Velocidade	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo	Superior a 70%	30 a 70%	Inferior a 30%

Quadro 4 - Fatores determinantes da iluminância adequada

Fonte: ABNT (1992).

Atribuindo os pesos de acordo com os três fatores determinantes expostos no quadro acima e somando os valores encontrados, define-se a iluminância adequada conforme a seguir:

- Resultado igual a -2 ou -3: valor da iluminância inferior;
- Resultado igual a +2 ou +3: valor da iluminância superior;
- Demais casos: valor da iluminância intermediária.

2.5.3 Temperatura

De acordo com Kroemer (2005), o trabalhador dificilmente nota o clima no seu ambiente de trabalho enquanto o mesmo se apresenta de forma confortável. Já quando o clima se desvia deste padrão de conforto os indivíduos começam a perceber tal incômodo.

Considerando o conforto ambiental, Iida (2005) expõe que a primeira condição para alcançá-lo se trata do equilíbrio térmico, que consiste na equivalência entre a quantidade de calor ganho pelo organismo e a cedida para o ambiente. Ainda conforme Iida (2005), temperaturas acima de 24 °C estimulam a sonolência entre os trabalhadores, enquanto que temperaturas inferiores a 18 °C trabalhadores que realizam tarefas com pouca atividade física, ou são mais sedentários, começam a apresentar tremores.

Assim como para ruídos, analisando os requisitos da NR-17 é possível evidenciar que em ambientes que exigem solicitação intelectual e atenção constantes, como é o caso de escritórios, deve-se registrar uma temperatura efetiva entre 20 e 23 °C, além de uma umidade relativa não inferior a 40% e velocidade do vento inferior a 0,75 m/s para que seja alcançando o conforto térmico do ambiente.

2.6 DOENÇAS RELACIONADAS AO POSTO DE TRABALHO

De acordo com Sakamoto (2014), a principal doença relacionada com a ergonomia causadas pelo mau uso de computadores corresponde a Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) devido as atividades/tarefas em computadores, comum em escritórios, ser desempenhada por um longo período de tempo na mesma posição. No entanto, pode-se citar também o estresse ocupacional, lombalgias e a fadiga.

2.6.1 Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT)

Conforme Siqueira (2014), os DORT possuem, do ponto de vista prático, significado equivalente ao da LER, visto que em 1998 a Previdência Social substituiu o termo LER por DORT.

Para Couto (1998), DORT são transtornos funcionais, mecânicos e lesões nos membros superiores associados à utilização incorreta de tais membros para a execução de tarefas, podendo resultar em incapacidade temporária e, em piores casos, em síndrome dolorosa crônica. De forma complementar, Rocha (2009) expõe que se trata de distúrbios ou doenças que atingem, sobretudo, pescoço e membros superiores, sendo induzidos frequentemente por fadiga neuromuscular originada do trabalho estático ou de movimentos repetitivos. Entre os principais distúrbios tem-se a tendinite, tenossinovite, síndrome do túnel de carpo, neurite digital, dedo em gatilho e peritendinite em ombros, cotovelos, punhos e mãos.

De uma forma geral, as DORT podem ser entendidas como lesões causadas pela repetitividade, esforço, resistência pessoal, velocidade de realização da tarefa, estado psicossocial, bem como fatores ambientais e dimensionamento do posto de trabalho (SIQUEIRA, 2014).

2.6.2 Estresse ocupacional

De acordo com Prado (2016), de uma forma geral, o estresse pode ser definido como uma doença crônica que pode resultar, em longo prazo, na incapacidade para o desempenho das atividades, aposentadoria antecipada, perda de renda vitalícia e, em casos mais graves, risco de suicídio. Ainda de acordo com a autora, o estresse ocupacional se relaciona com os estímulos do ambiente de trabalho, sendo que o conjunto e a divisão das tarefas e atividades do trabalhador estão diretamente associados a importantes estresses laborais, que podem se intensificar de acordo com as condições de organização do trabalho, baixa valorização e remuneração, escassez de recursos, entre outros.

Manter um ambiente com reduzidas fontes de estresse em uma organização tem se tornado uma exigência crescente, sendo que toda organização deve possuir responsáveis capacitados para gerir e reduzir o próprio estresse, bem como para auxiliar na diminuição das tensões de todos os trabalhadores (PRADO, 2016).

2.6.3 Lombalgias

De uma forma geral, lombalgia é o termo utilizado para definir dor na região lombar, não se referindo a doenças, mas sim ao sintoma da dor que pode ser um indicativo de doenças (DO RIO; PIRES, 2001, *apud* SIQUEIRA, 2014). Ainda segundo o autor, as lombalgias podem possuir um amplo espectro de intensidade dolorosa, variando de dores facilmente suportáveis até dores mais graves e incapacitantes por um longo período, sendo mais frequentes e significativas no âmbito ocupacional.

Segundo Siqueira (2014), as dores associadas à região lombar podem originar-se na musculatura, nos ligamentos, nas raízes nervosas e no disco intervertebral, além da possibilidade de relação com a compressão ou distensão de uma ou mais raízes nervosas, resultando na dor ciática. Entre os principais fatores que contribuem no surgimento da lombalgia, pode-se destacar (DO RIO; PIRES, 2001, *apud* SIQUEIRA, 2014):

- Traumas: contusões que causam lesão direta ou micro traumas cumulativos, como o mau uso crônico da coluna, podem resultar em lesão e consequente dor na região lombar;
- Insuficiência muscular: existência de uma musculatura flácida e insuficiente para a estabilização da coluna devido ao sedentarismo. Destaque para as tarefas e atividades realizadas na posição sentada por longo período do dia, que pode ocasionar o sofrimento dos discos intervertebrais e resultar em um alto risco de lombalgia;
- Envelhecimento: enrijecimento dos discos intervertebrais, perda de mobilidade da coluna e maior susceptibilidade a lesões;
- Atividades cotidianas no trabalho: levantamento de cargas excessivas e/ou em condições desfavoráveis e manutenção da postura estática por longos períodos de tempo.

2.6.4 Fadiga muscular

A fadiga pode ser definida como a diminuição da capacidade funcional de um sistema proveniente de seu uso acima de determinados limites. No que se refere ao trabalho, a fadiga ocorre quando existe uma exigência de trabalho estático de um músculo, podendo resultar na redução da produtividade e segurança no desempenho da tarefa (SIQUEIRA, 2014).

De forma complementar, para Iida (2005) a fadiga muscular é um processo reversível que consiste na redução da força devido à deficiência de irrigação sanguínea do músculo, podendo resultar no cansaço geral, irritabilidade, desinteresse ou má postura, sendo que pode ser superada por meio de um longo período de descanso.

O aumento das exigências musculares nas atividades leva a diminuição gradual do desempenho dos músculos, até que o estímulo não resulte mais em respostas. Além disso, pode-se citar a acidificação dos tecidos musculares em caso de elevado consumo de energia pelos músculos e a redução da coordenação motora relacionada com a diminuição da força e o aumento da movimentação do músculo (DO RIO; PIRES, 2001, *apud* SIQUEIRA, 2014).

De acordo com Iida (2005), a fadiga muscular possui relação com diversos fatores, os quais apresentam efeito cumulativo. Dentre eles, se destaca os fatores fisiológicos, como a duração e intensidade do trabalho desenvolvido, os fatores psicológicos, relacionados com a monotonia da atividade e falta de motivação, bem como os fatores ambientais e sociais, que dizem respeito ao ambiente de trabalho e as relações sociais de cada trabalhador.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada para a realização deste trabalho se baseou nos requisitos na Norma Regulamentadora NR-17, apresentada anteriormente. Sua realização consistiu no levantamento de informações de trabalhadores da área técnica e administrativa quanto a suas rotinas e atividades desempenhadas, na avaliação postural, bem como medições e análise do conforto ambiental associado ao ruído, temperatura e iluminação. As seções apresentadas na sequência descrevem a área de estudo e a metodologia adotada na avaliação da postura e do conforto ambiental.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A realização deste trabalho de avaliação ergonômica se deu em uma empresa de assessoria técnica, na área de meio ambiente, situada no município de Curitiba/PR, em que prevalecem atividades de escritório, visto que a mesma desenvolve principalmente relatórios e estudos ambientais. O Quadro 7, a seguir, está apresentado um resumo dos dados da empresa em questão.

Caracterização da empresa	
CNAE:	71.12-0
Descrição CNAE:	Serviços de engenharia
Descrição da atividade:	Assessoria técnica em meio ambiente
Número de funcionários:	30
Horário de funcionamento:	08:30 h – 18:00 h (segunda à sexta-feira) (intervalo de 1:30 h para almoço)

Quadro 5 - Características gerais da empresa foco do estudo
Fonte: Autor (2018)

Embora a empresa possua um quadro de 30 funcionários efetivos, distribuídos entre os setores administrativo e técnico, o presente estudo foi aplicado em apenas dois funcionários, sendo um do setor administrativo e outro da área técnica, visto que todos os demais postos de trabalho existentes, assim como as condições ambientais, são muito semelhantes.

3.2 AVALIAÇÃO POSTURAL

A avaliação postural se deu, inicialmente, com a avaliação visual do trabalhador em seu posto de trabalho durante sua rotina habitual com foco na sua postura e movimentação de membros. Após essa observação, as informações obtidas foram inseridas no software Ergolândia versão 6.0, desenvolvido pela FBF Sistemas, sendo utilizado o Método RULA para o cálculo da pontuação e definição do grau de risco aos quais os trabalhadores em questão estão expostos, conforme descrito no item 2.4.1.2 da revisão bibliográfica. Da posse da pontuação final, foram definidas, se necessárias, as ações a serem tomadas para reduzir os riscos ergonômicos nos postos de trabalho avaliados.

3.3 CONFORTO AMBIENTAL

A avaliação de conforto ambiental se deu por meio de medições de ruído, temperatura e iluminância nos dois postos de trabalho considerados. As medições destes três parâmetros se deram em três períodos distintos ao longo de um dia, sendo uma medição durante o período da manhã (entre 9:00 e 10:00 horas), uma no início da tarde (por volta das 15:00 horas) e outra entre 17:00 e 18:00 horas, visando avaliar a variabilidade ao longo da jornada do trabalhador. Os equipamentos utilizados nestas avaliações foram:

- Medidor de nível de pressão sonora (Medidor Integrador de Nível Sonoro (MINS) Classe 1 da empresa 01 dB-Metravib, Solo SLM Type 01) para a medição de ruído, considerando sua operação no circuito de compensação “A” e de resposta rápida (fast), conforme define a NBR 10,151:2000;
- Termo-higro-anemômetro-luxímetro digital (ICEL WM-1850) para medição de temperatura, em °C, e iluminância, em lux.

A figura 8, a seguir, ilustra os equipamentos utilizados para a realização das medições.

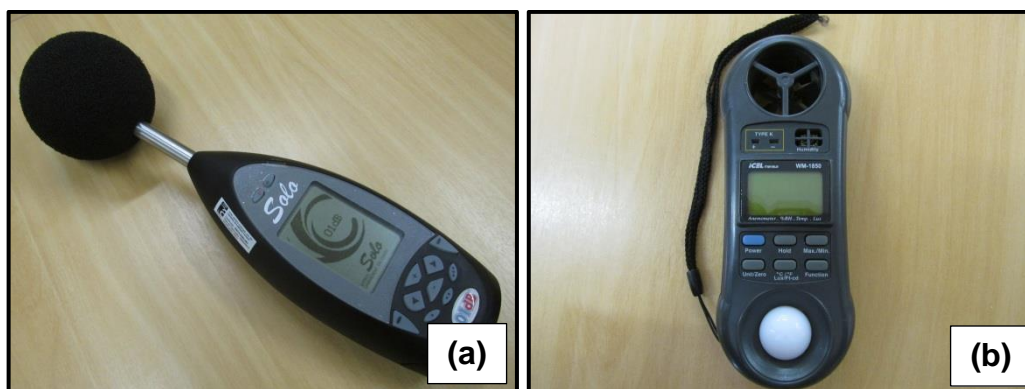


Figura 8 – Equipamentos utilizados nas medições de ruído (a), temperatura, umidade relativa e iluminância (b)
Fonte: Autor (2018)

Ressalta-se que para a medição de ruído foram adotadas as orientações da NBR 10.152 (ABNT,1987). No caso da iluminância e temperatura, o equipamento foi posicionado sobre a mesa de cada posto de trabalho em questão.

Os resultados de níveis de ruído foram analisados de acordo com o que preconiza a NR-17, ou seja, não devem ultrapassar 65 dB(A) em locais onde realizam-se atividades que exigem solicitação intelectual e/ou atenção constantes. De forma complementar, também foram levados em consideração os padrões existentes na NBR 10.152 (ABNT, 1987), conforme exposto no item 2.5.1.

Para a iluminância, os resultados registrados foram analisados frente aos valores definidos na norma NBR 5.413 (ABNT, 1992) – Iluminância de interiores – Procedimento, a qual define a iluminância necessária de acordo com a classe da tarefa visual. Por fim, as temperaturas registradas foram comparadas com os valores expostos na NR-17, que correspondem a uma faixa entre 20 e 23°C para ambientes que exigem solicitação intelectual e atenção constantes, que é o caso do local em estudo. Complementarmente, também foram medidos os parâmetros de umidade relativa e velocidade do vento, em conformidade com o item 17.5, da referida norma regulamentadora.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Visando avaliar a ergonomia de postos de trabalho em uma empresa de consultoria ambiental, onde se realizam atividades predominantemente de escritório, foram escolhidos dois pontos de trabalho específicos, sendo um o posto de trabalho da área administrativa e outro da área técnica, conforme Figura 9, a seguir.



Figura 9 – Posto de trabalho do setor administrativo (a) e da área técnica (b) escolhidos para avaliação ergonômica
Fonte: Autor (2018).

Com relação à descrição das atividades realizadas em cada um dos postos de trabalho escolhidos, tem-se:

- Área administrativa: responsável pela execução de atividades delegadas pelas coordenações, gerências e diretoria; atender às demandas dos colaboradores da empresa; receber e organizar correspondências, ofícios e demais documentos necessários; recepcionar visitantes e clientes (acionamento do botão de entrada para liberação da porta de entrada); controlar a central telefônica; realizar busca/cotação de passagens aéreas e reserva de hotel para a equipe, quando necessário; administrar a agenda da gerência e da diretoria; dar apoio à execução de outras atividades da área, a critério do Superior;
- Área técnica: responsável por prestar apoio nos processos de consultoria e assessoria; supervisionar, realizar e desenvolver projetos ambientais, pareceres técnicos e relatórios ambientais; participar de estudos e programas ambientais;

dar apoio na seleção de empresas e pessoas para contratação de serviços; dar apoio à execução de outras atividades da área, a critério do Superior.

Na sequência são apresentados os resultados obtidos na avaliação postural e de conforto ambiental nos dois ambientes supracitados, sendo abordados, de acordo com a temática de avaliação, os principais aspectos existentes nos dois postos de trabalho.

As avaliações foram realizadas em 05/01/2018, em que foram registradas temperatura média de 23°C e umidade relativa média de 68%, de acordo com dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

4.2 AVALIAÇÃO POSTURAL

Conforme descrito na metodologia, a avaliação postural ocorreu inicialmente por meio da análise visual dos postos de trabalhos considerados no estudo, bem como da identificação da rotina habitual com foco na postura e movimentação de membros.

Com relação ao posto de trabalho da área administrativa, a etapa de análise visual permitiu identificar que a colaboradora se mantém com postura ereta durante todo o tempo em que está na posição sentada, o qual corresponde a 80% de sua jornada diária. Vale ressaltar que a abertura da porta de entrada ocorre por acionamento de um botão, o qual exige a inclinação lateral do tronco nestas ocasiões. Quanto aos membros, predomina a movimentação dos antebraços devido a chamadas telefônicas e alternância da mão direita entre o *mouse* e o teclado. A rotação do pescoço é observada em momentos de recepção e atendimento a clientes, que ocorre diversas vezes ao longo do dia.

Considerando o posto de trabalho da área técnica, notou-se que a colaboradora procura manter a postura ereta durante suas atividades, contudo acaba se inclinando em grande parte do tempo em que se mantém sentada. Na movimentação de membros também prevalece o antebraço pela alternância da mão entre o *mouse* e o teclado e eventuais chamadas telefônicas.

A inclinação do pescoço existe, mas é pequena em ambos os casos, uma vez que os monitores possuem dispositivo para regular a altura e permitem adaptar a altura do equipamento ao trabalhador. Além disso, destaca-se que nos dois postos de trabalho, assim como nos demais postos da empresa, existem descansos de pés que proporcionam apoio e equilíbrio das pernas e pés dos colaboradores. Foram evidenciados eventuais intervalos distribuídos ao longo da jornada diária de trabalho, com período médio de 5 min cada, utilizados para descanso e alimentação.

Todos esses dados e informações foram avaliados e inseridos no *software* Ergolândia versão 6.0 para aplicação do método RULA, visando obter a pontuação e definição do grau de risco aos quais os trabalhadores em questão estão expostos. As Tabelas 7 e 8, a seguir apresentam o resumo da pontuação dada para cada membro, bem como a pontuação final obtida com a aplicação do método, para os dois postos de trabalho em questão.

Tabela 9 – Resumo das pontuações atribuídas para os membros dos grupos A e B na avaliação postural do posto de trabalho na área administrativa

Grupo	Membro	Característica adotada para movimento observado	Pontuação
A	Braço	20° – 45° (abduzido e apoiado)	2
	Antebraço	100° + (com operações exteriores ao tronco)	3
	Punho	15° - 15° (com desvio da linha neutra)	3
	Rotação do punho	0°	1
B	Pescoço	0° - 10° (com rotação)	2
	Tronco	0° (com inclinação lateral ⁽²⁾)	2
	Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados	1
Pontuação final do método RULA⁽¹⁾			4

⁽¹⁾ Na pontuação final foi considerada o acréscimo de 1 ponto associado à avaliação da musculatura e carga de trabalho - Postura estática mantida por período superior a 1 min sem carga ou menor que 2 kg intermitente; ⁽²⁾ Inclinação lateral inserida devido à observação do trabalhador ao longo da jornada de trabalho, o qual se inclina lateralmente para abrir a porta de entrada da empresa por acionamento de botão.

Fonte: Autor (2018).

Tabela 10 – Resumo das pontuações atribuídas para os membros dos grupos A e B na avaliação postural do posto de trabalho na área técnica

Grupo	Membro	Característica adotada para movimento observado	Pontuação
A	Braço	20° – 45° (abduzido e apoiado)	2
	Antebraço	60° - 100° (com operações exteriores ao tronco)	3
	Punho	15° - 15° (com desvio da linha neutra)	3
	Rotação do punho	0°	1
B	Pescoço	0° - 10°	1
	Tronco	0° - 20° ⁽²⁾	2
	Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados	1
Pontuação final do método RULA ⁽¹⁾			3

⁽¹⁾ Na pontuação final foi considerada o acréscimo de 1 ponto associado à avaliação da musculatura e carga de trabalho - Postura estática mantida por período superior a 1 min sem carga ou menor que 2 kg intermitente; ⁽²⁾ Inclinação de 0° - 20° inserida devido a observações de inclinação frequente ao longo da jornada de trabalho.

Fonte: Autor (2018)

Como verificado na seção 4.1 e na avaliação visual realizada, apesar de possuírem objetivos diferentes, as colaboradoras em questão apresentam postos de trabalho, assim como a forma de realização de suas respectivas tarefas, muito semelhantes. Complementarmente, as tabelas acima mostram que, mesmo com avaliações posturais um pouco distintas entre alguns membros, como no antebraço e no tronco, as pontuações finais se enquadraram no mesmo nível de ação definido no método RULA. Uma vez que as pontuações foram de 4 e 3 para a área administrativa e técnica, respectivamente, define-se nível de ação igual a “2”, o qual indica a necessidade de uma observação postural mais detalhada e de uma possível adoção de medidas de correção, conforme Tabela 6, apresentada anteriormente no item 2.4.

Com base nas pontuações atribuídas nas avaliações posturais, nota-se que os membros com maiores valores nos dois postos de trabalho corresponderam ao antebraço e punho. O antebraço relacionado com movimentação superior a 60° e operações exteriores ao corpo, e o punho com variações entre -15° e 15°, com desvio da linha neutra. Considerando isso, pode-se sugerir algumas ações de melhoria para estes membros visando manter uma postura aceitável e mais adequada, sendo:

- Antebraço: deixar o telefone fixo mais próximo do colaborador para reduzir a realização de atividades com operações exteriores ao tronco que, no caso dos dois postos de trabalho, estão associados ao uso deste equipamento. No caso da colaboradora da área administrativa, providenciar um telefone com fone de

cabeça, visto que o atendimento telefônico é mais frequente neste posto e esta medida reduziria a necessidade de movimentos do antebraço maiores que 60°;

- Punho: nos dois postos avaliados deve-se reduzir a angulação do punho com a adoção de apoio de teclado e de mouse;

Apesar do método de avaliação indicar a necessidade de realizar observações mais detalhadas frente a eventual necessidade de alterações posturais, nenhuma das colaboradoras, que exercem suas funções na empresa por mais de 6 anos, relataram queixas associadas a doenças ao trabalho, como DORT, lombalgias ou fadiga muscular. Além disso, a empresa mantém a realização de ginástica laboral no período da tarde com frequência semanal regular, o que contribui na redução de incidência de doenças ocupacionais e contribui no aumento do bem estar dos colaboradores em geral.

4.3 CONFORTO AMBIENTAL

Como definido na metodologia, a avaliação de conforto ambiental consistiu na medição de ruído, iluminância, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento em três períodos distintos ao longo de um dia. A Tabela 10, a seguir apresenta o resumo dos resultados registrados para os parâmetros nos dois postos de trabalho considerados.

Com relação aos padrões adotados, para ruído considerou-se como limite máximo o valor de 65 dB(A), em consonância com a NR-17. No caso de iluminância, considerando que as colaboradoras possuem idade inferior a 40 anos, que as tarefas desempenhadas requerem certa velocidade e que a refletância do fundo da tarefa é inferior a 30%, o valor recomendado para iluminância é de 750 lux. O padrão de temperatura adotado seguiu a NR-17, sendo entre 20 e 23°C, juntamente com uma umidade relativa não inferior a 40% e velocidade do vento inferior a 0,75 m/s.

Tabela 11 – Resumo dos resultados medidos para ruído, iluminância e temperatura ao longo de um dia da jornada de trabalho nos dois postos de trabalho em questão

Parâmetro	Horário	Postos de trabalho		Padrão
		Área administrativa	Área técnica	
Ruído (dB(A))	09:00 - 10:00 h	60	56	<65
	14:00 - 15:00 h	53	61	<65
	17:00 - 18:00 h	62	64	<65
Iluminância (Lux)	09:00 - 10:00 h	741	732	750
	14:00 - 15:00 h	683	685	750
	17:00 - 18:00 h	670	677	750
Temperatura (°C)	09:00 - 10:00 h	21,5	22,0	20 - 23
	14:00 - 15:00 h	23,5	24,0	20 - 23
	17:00 - 18:00 h	22,5	23,0	20 - 23
Umidade relativa (%)	09:00 - 10:00 h	70	70	>40
	14:00 - 15:00 h	65	65	>40
	17:00 - 18:00 h	69	69	>40
Velocidade do vento (m/s)	09:00 - 10:00 h	0,2	0,2	<0,75
	14:00 - 15:00 h	<0,1	<0,1	<0,75
	17:00 - 18:00 h	<0,1	<0,1	<0,75

Fonte: Autor (2018)

Inicialmente considerando o parâmetro ruído, os dois postos de trabalho apresentam fontes sonoras semelhantes. Contudo, vale ressaltar que as fontes sonoras diferem nas suas frequências de ocorrência durante a jornada de trabalho, sendo que no posto administrativo prevalecem as chamadas telefônicas, a circulação e conversa entre pessoas, enquanto que na área técnica os ruídos mais frequentes são de digitação em teclado, funcionamento dos computadores e de impressoras, bem como eventuais conversas entre colaboradores.

Comparando os resultados obtidos, embora os mesmos se apresentem superiores aos limites definidos para escritório na NBR 10.152 (ABNT, 1987), pode-se notar que o nível de ruído mais elevado foi de 64 dB(A), evidenciando o total acordo com o padrão máximo de 65 dB(A) definido no item 17.5.2.1 da NR-17 e descartando a necessidade de ações corretivas.

Em se tratando da iluminância, como pode ser visualizado no item 4.1, os dois postos de trabalhos ficam junto de janelas, as quais permanecem abertas durante o período da manhã em ambos os locais. A partir do horário de almoço, devido à posição do sol e o possível incômodo relacionado, as cortinas são fechadas, prevalecendo apenas a iluminação artificial até o final do expediente.

Com base nas medições realizadas, nota-se que nas ocasiões em que os postos apresentaram cortinas abertas, juntamente com iluminação artificial, os resultados foram muito próximos do padrão de 750 lux, com 741 e 732 lux para a área administrativa e técnica,

respectivamente. Posteriormente, as medições no meio da tarde e no final do expediente apresentaram iluminância mais reduzida, variando entre 670 e 685 lux.

Uma vez que em todos os períodos a iluminação se mostrou deficiente por não atender o padrão de 750 lux para os dois postos de trabalho, recomenda-se a instalação de iluminação artificial complementar e a periódica verificação e troca de eventuais lâmpadas queimadas. Diante da observação de que os resultados se mostraram mais satisfatórios com as cortinas/persianas abertas, pode-se avaliar, também, a possibilidade de instalação de película (isofilme) nas janelas para que as mesmas possam ser mantidas abertas, permitindo o uso da iluminação natural.

Por fim, avaliando os resultados do conforto térmico, associados aos parâmetros temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento, nota-se que, mesmo com flutuações entre os pontos e os períodos de medição, os resultados respeitaram significativamente os padrões constantes na NR-17, o que permite observar, conforme avaliação, que os postos de trabalho apresentam adequadas condições térmicas para a realização das atividades exigidas.

Embora as medições digam respeito apenas ao dia em que as avaliações foram realizadas, as condições evidenciadas para níveis de ruído e iluminação, sobretudo artificial, se mantêm sem alterações significativas entre todos os dias de trabalho. No caso da temperatura e da umidade relativa, que tem relação direta com as condições meteorológicas existentes, a empresa conta com equipamentos de ar condicionados que permitem regular a temperatura interna para níveis agradáveis e em atendimento aos requisitos da NR-17 em situações em que a temperatura esteja abaixo ou acima dos limites recomendados.

5 CONCLUSÕES

Para a avaliação das condições ergonômicas em uma empresa de consultoria ambiental foram definidos dois postos de trabalho, sendo um de cada área predominante da empresa, em que foram realizadas avaliações posturais, medições de níveis de pressão sonora, iluminância, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento.

Realizando a avaliação postural através da aplicação do método RULA, foi possível observar que as duas colaboradoras apresentam postura relativamente incorreta durante suas jornadas de trabalho, apresentando pontuações que indicaram a necessidade de uma observação mais detalhada, com possível adoção de medidas corretivas. Evidenciando, portanto, que existem questões que podem contribuir na obtenção de uma postura aceitável e mais adequada, como a aquisição de equipamentos/dispositivos para os postos de trabalho e a orientação contínua sobre a postura correta no desempenho das atividades..

Como exposto nos resultados, os membros identificados como mais relevantes foram o antebraço e o punho devido a atividades que exigem movimentos mais amplos com operações com afastamento do corpo ou com desvio da linha neutra, no caso do punho. Nesse sentido, foram sugeridas ações de organização dos equipamentos nos postos de trabalho, bem como a aquisição de dispositivos que podem contribuir na redução de movimentações amplas ou de maiores angulações, como telefone com fone de cabeça, no caso da área administrativa, e apoio de teclado e mouse para todos colaboradores.

Ainda com relação à questão postural, vale ressaltar que as colaboradoras não apresentaram qualquer queixa associada à DORT, lombalgias ou fadiga muscular. Além disso, a empresa mantém a realização semanal de ginásticas laborais que contribuem no bem-estar dos colaboradores e reduz a ocorrência de tais doenças ocupacionais.

A avaliação do conforto ambiental, por sua vez, consistiu na medição de parâmetros e sua posterior comparação com padrões existentes na norma regulamentadora de referência (NR-17) ou em demais normas aplicáveis (NBR 10.152 e NBR 5.413). Considerando o parâmetro ruído, os resultados evidenciaram que as colaboradoras estão expostas a ruídos em total conformidade com o padrão máximo de 65 dB(A). O mesmo é verificado para temperatura, respeitando o intervalo entre 20 e 23°C, umidade relativa do ar superior a 40% e velocidade do vento inferior a 0,75 m/s. .

Com relação a iluminância existente nos postos de trabalho das áreas administrativa e técnica, as medições realizadas ao longo da jornada de trabalho indicaram a existência de uma

iluminação deficiente quando comparadas com o padrão de 750 lux adotado para as atividades desempenhadas. Diante disso, recomendou-se a instalação de iluminação artificial complementar e a avaliação da possibilidade de instalação de películas nos vidros da janela, permitindo que as cortinas não sejam fechadas e que ocorra um maior uso da iluminação natural, por observar a contribuição da mesma com os resultados mais elevados de iluminância durante as medições.

Diante do exposto, a avaliação ergonômica dos postos de trabalho definidos permitiu identificar oportunidades de melhorias relacionadas, sobretudo, a condição postural das colaboradoras e a iluminação existente nos locais em questão. De uma forma geral, tanto na área administrativa como na área técnica, as quais desempenham atividades predominantemente de escritórios, é verificado o conforto ambiental para a realização das tarefas, com temperatura e níveis de ruído em conformidade aos padrões aplicáveis.

Aliada às ações já adotadas pela empresa, como a realização de ginásticas laborais e a utilização de equipamentos para controle térmico (ar condicionado), à execução das sugestões supracitadas contribuirão significativamente para a obtenção de postos de trabalho adequados ergonomicamente aos trabalhadores envolvidos, permitindo manter a saúde e o conforto no ambiente, bem como aumentar a eficiência e produtividade da equipe como um todo.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.152**: Nível de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5.413**: Iluminância de interiores – Procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

BRANDIMILLER, P. A. **O corpo no trabalho: guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores**. 2 ed. São Paulo: Editora Senac, 2002. 158p.

CAÑELLAS, K. V.; FORCELINI, F.; ODEBRECHT C.. **A evolução dos postos de trabalho: aspectos ergonômicos dos escritórios em Blumenau / SC**. Actas de Diseño Nº 9. Diseño en Palermo. V Encuentro Latino americano de Diseño. 2010. p. 72-76

CAPELETTI, B. H. G. M.; FRANCHINI, A. S.; CATAI, R. E.; MATOSKI, A. **Aplicação do método RULA na investigação da postura adotada por operador de balanceadora de pneus em um centro automotivo**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, 2015.

COUTO, H. A.; COUTO, D. C. **Um novo olhar na prevenção de acidentes do trabalho: O fator ergonomia**. Ergo Editadora, 1ª edição. 2017.

COUTO, H. A.; NICOLETTI, S. J.; LECH, O. **Como gerenciar a questão das L.E.R./D.O.R.T.: lesões por esforços repetitivos / distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1998. 438 p.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonômica Prática**. Traduzido por Itiro Iida. 2º ed. rev., e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

FRENEDA, E. G. **Meio Ambiente do Trabalho, Ergonomia e Políticas Preventivas: Direitos e Deveres**. Dissertação (Mestrado em Direito Econômico e Social) PUCPR, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

GUIMARÃES, C. P.; NAVEIRO, R. M. Revisão dos métodos de análise ergonômica aplicados ao estudo dos DORT em trabalho de montagem manual. **Revista Produto & Produção**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 63-75, mar. 2004.

IEA – International Ergonomics Association – **What is ergonomics? Definition and domains of ergonomics**. Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acesso em: 29 dez. 2017.

IIDA, I. **Ergonomia. Projeto e Produção**. 2 ed. ver e ampl. Editora Blucher. São Paulo 2005.

KIPPER, F. A.; MORO, A. R. P. **Análise Macroergonômica do Trabalho em um Escritório de Informática**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008.

KROEMER, K. H. E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Tradução: Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 328p.

MARQUES, A.; TAVARES, E.; MAGALHÃES, J. A.; LÉLLIS, J. A. Ergonomia como um Fator Determinante no Bom Andamento de Produção: Um Estudo de caso. **Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar na Graduação**. V.4, n.1, Set/Nov. 2010. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/anagrama/article/view/35485/38204> >. Acesso em: 05 jan. 2018.

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. UK. **Applied Ergonomics**, v.24, n. 2, p. 91-99, 1993.

MORO, A. R. P. **Análise Biomecânica da Postura Sentada: Uma Abordagem Ergonômica do Mobiliário Escolar**. Tese (Doutorado em Educação Física) UFSM, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.

OMI, P. H. **Análise ergonômica do posto de trabalho do operador de máquina injetora utilizando a metodologia RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**. 2012, 56 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

PRADO, C. E. P. Estresse ocupacional: causas e consequências. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**. 2016; 14(3): 285-289.

RIBEIRO, F. D. L. **Avaliação Ergonômica de Postos de Trabalho Informatizados em Escritório: Estudo de Caso Numa Empresa Florestal**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

RIO, R. P.; PIRES, L. **Ergonomia: Fundamentos da Prática Ergonômica**. 2º ed. Belo Horizonte: Editora Health, 1999.

ROCHA, C. G. **Trabalho, saúde e ergonomia**. Curitiba: Juruá, 2009. 151 p.

SAKAMOTO, F. S. **Análise ergonômica dentro de um setor de tecnologia de informação**. 2014, 41 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SIQUEIRA, O. C. **Análise ergonômica do posto de trabalho do operador de produção em uma indústria de injeção plástica utilizando o método RULA (rapid Upper Limb Assessment)**. 2014, 71 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do

Trabalho) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SOUZA, J. H. S. **Avaliação ergonômica em postos de trabalho em escritórios de engenharia – Estudo de caso.** 2014, 44 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SZABÓ, A. M. J. **Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho.** 10ª ed. São Paulo: Rideel, 2016.

TAKEDA, F. **Configuração ergonômica do trabalho em produção contínua: o caso de ambiente de cortes em abatedouro de frangos.** 2010. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia de Produção, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2010.

TAVARES, C. S. D. **Ergonomia no trabalho de escritório.** 2012. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, 2012.

TAVARES, H. F. M.; PINTO, L. C. G.; FREITAS, L. C. **Manual sobre ergonomia.** Universidade Estadual de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2001.