



ERGONOMIA FÍSICA APLICADA EM UM ESCRITÓRIO ADMINISTRATIVO DE VENDAS & CIA

MOSCARDINI, Walkiria Bonamin¹
CRISPIM, Vitor Bruno Ravagnani¹
LOPES, Fausto Estanislau Silva¹
TABAH, June Tabah²

Resumo

A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho, da tecnologia ao ser humano, são projetos e interfaces que melhoram o desempenho no trabalho, quanto a saúde, segurança e bem-estar, produzindo com eficiência e eficácia. O objetivo deste artigo foi avaliar o conforto ergonômico no posto de trabalho com foco na ergonomia física, em um escritório administrativo de vendas & cia de uma indústria de calçados da cidade de Franca/SP. A metodologia utilizada considerou uma pesquisa da literatura, de caráter exploratória, e o desenvolvimento de um estudo de caso, com pesquisa de campo. Os resultados obtidos, foram uma atuação adaptada do posto de trabalho para os colaboradores do escritório, melhorando alturas das telas dos computadores, e quando a função é desempenhada em *notebooks*, foram sugeridas as adaptações de teclado e mouse separados, *mousepad* adaptáveis para manter o punho neutro, além de propor um apoio para os braços das cadeiras. Conscientizar os colaboradores do escritório, pela falta de utilização dos apoios para os pés, disponibilizados pela empresa, e os colaboradores do setor não fazem uso, por desconhecerem os benefícios dos ajustes. Conclui-se que os parâmetros de altura das telas/mesa/cadeira devem ser ajustáveis e estarão conforme as alturas poplíteas, fazendo um conjunto perfeito do posto de trabalho para cada colaborador. E foi detectado por medição que o índice de iluminação está 86% abaixo do parâmetro da norma brasileira, e será necessário um projeto de luminotécnica do escritório.

Palavras-chave: Ergonomia. Medicina do Trabalho. Norma regulamentadora. Posto de Trabalho. Segurança do Trabalho.

¹ Graduandos em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: [walkiria1994@hotmail.com; vitorbrunoravagnani@gmail.com; faustoestanislaulopes@hotmail.com].

² DOCENTE e Mestre do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Municipal de Franca Uni-FACEF. Endereço eletrônico: [junetabah@gmail.com].



1 Introdução

A ergonomia para o ser humano pode se apresentar sobre vários aspectos físicos para o corpo humano, compassado de boas maneiras posturais, com o trabalho organizado, os horários de descanso predefinidos, e outros parâmetros que serão condições para preservação da saúde.

A adaptação do trabalho e da tecnologia ao ser humano, possui uma grande relevância, não apenas para aqueles trabalhos executados com máquinas e equipamentos, utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o ser humano com o trabalho.

É notório que o envolvimento do ambiente de trabalho é diretamente proporcional a qualidade de vida no trabalho, deste o ambiente físico, cognitivo, dos aspectos organizacionais e políticos, que envolvem a ergonomia, e muitas vezes a fiscalização do trabalho nas empresas, são realizadas no setor fabril, e as vezes os escritórios destas indústrias são renegados de melhoria ergonômica.

O objetivo deste artigo foi analisar o conforto ergonômico no posto de trabalho com foco na ergonomia física, do escritório administrativo de vendas e outros, em uma indústria de calçados da cidade de Franca - SP. A metodologia utilizada considerou uma pesquisa da literatura, de caráter exploratória, em livros, artigos acadêmicos e normas brasileiras, e em seguida, o desenvolvimento de um estudo de caso, com pesquisa de campo para a análise do escritório de vendas da indústria de calçados.

A implementação da ergonomia nos escritórios, abrange a conscientização dos colaboradores sobre os riscos que podem trazer a sua saúde, segurança e bem-estar. O trabalho se justifica pelo conhecimento da aplicação da ergonomia no trabalho em escritório, pela promoção da saúde dos colaboradores, a provável melhoria no rendimento produtivo e, assim, minimizar riscos ergonômicos associados ao trabalho.



2 Referencial teórico e trabalho correlatos sobre a ergonomia física

De acordo com Másculo et al. (2011) p.114, a ergonomia deve atender aos aspectos do corpo humano:

A Ergonomia Física: lida com as respostas do corpo humano à carga física e psicológica. Preocupa-se, principalmente, com os aspectos físicos da interface humano-máquina (anatômicos, antropométricos e sensoriais), objetivando dimensionar a estação de trabalho, facilitar a discriminação de informações e a manipulação dos controles. Tópicos relevantes incluem manipulação de materiais, arranjo físico de estações de trabalho, demandas do trabalho e fatores tais como repetição, vibrações, força e postura, relacionadas com os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORTs). Os fatores humanos relacionados à Ergonomia física são principalmente: a) as características ligadas à influência do ambiente físico; b) as características antropométricas; e c) as características ligadas aos fatores biomecânicos.

Segundo Lida e Buarque (2016), a ergonomia física é uma modalidade que se ocupa de várias características ligadas ao corpo humano diretamente, como a anatomia humana, a antropometria, a fisiologia, a biomecânica, entre outras. Para tanto, coloca como relevantes além da postura e o corpo humano, as interações com o manuseio dos materiais, equipamentos e máquinas, os movimentos repetitivos, o projeto do posto de trabalho, a segurança e a saúde da pessoa que trabalha ou utiliza da tecnologia como um todo e os objetivos da ergonomia são: reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes.

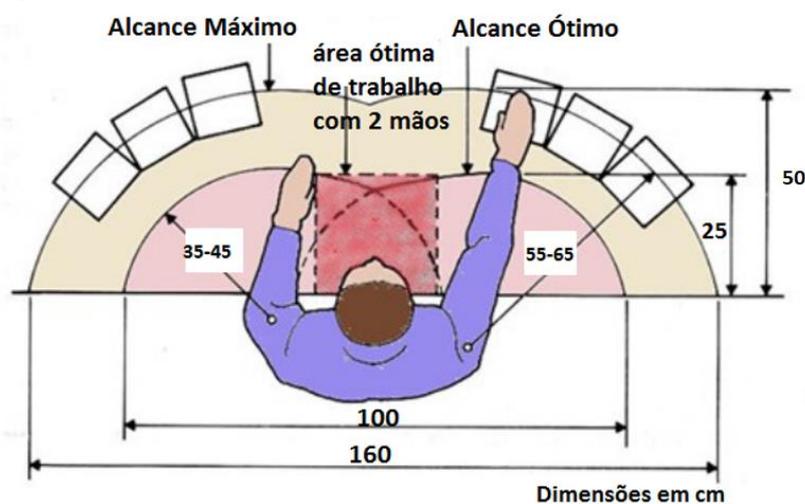
O estudo antropométrico abrange os métodos e técnicas que vão possibilitar obter um conjunto satisfatório de medidas, para a conformação do corpo humano, com base nos dados estatísticos da população a que se destina o produto, o posto de trabalho e o ambiente a ser inserido (MÁSCULO et al., 2011).

A obtenção das medidas corporais é possível, graças a alguns equipamentos existentes no mercado – escala antropométrica ou antropômetro – ou por métodos mais elaborados de captura de dados, como fotogrametria ou digitalização humana (*body-scan*). O desenvolvimento de métodos computacionais incorporando novos recursos de simulação, visualização 3D e realidade ampliada, nos

coloca diante de uma Ergonomia cada vez valorizada como disciplina de projeto, e onde a antropometria tem um destaque especial (MÁSCULO et al., 2011, p.352).

As medidas do corpo humano, para os alcances de trabalho de um adulto em um tampo de mesa, são representadas geralmente conforme a Figura 1, que apresenta a faixa de alcance ótimo na mesa, que está representada pela área ótima de trabalho, para ser executado com as duas mãos, pois fazem a interseção com os dois arcos que são chamados de alcance ótimo.

Figura 1 – Alcances para o trabalho.



Fonte: Baseado em IIDA (2005, p.146).

Já o alcance ótimo da Figura 1, mostra um arco com raio de 35 a 45 cm, o que apresenta uma área confortável para trabalho, mas algumas vezes utilizado apenas por uma das mãos, portanto configurado como área de tarefas mais importantes.

O alcance máximo da Figura 1, apresenta uma cota em linha reta de 50cm no máximo, fazendo um raio do ombro em direção a mão de 55 a 65 cm, este local é uma faixa destinada as tarefas menos importantes ou que não serão utilizadas com tanta frequência.

A antropometria, dentre outras aplicações, serve: para avaliar as posturas e as distâncias no alcance de dispositivos de controle, manejo e informações; e definir espaços livres em torno do corpo (ABRAHÃO et al., 2009).



Para tanto, além do estudo da antropometria se faz necessário outros pontos, como a biomecânica ocupacional e os postos de trabalho.

A Biomecânica ocupacional é área de biomecânica que possui como objeto de estudo as interações musculoesqueléticas, estáticas ou dinâmicas, que são adotadas no posto de trabalho, assim, Másculo et al. (2011, p. 165) apresenta alguns exemplos

Por exemplo, os princípios da estática são aplicados para determinar a magnitude e a natureza das forças envolvidas nas várias articulações e músculos do sistema músculo-esquelético. A dinâmica é utilizada para a descrição dos movimentos, com aplicações eficazes no esporte. Os princípios da mecânica dos fluidos são usados para investigar o fluxo sanguíneo no sistema circulatório e o fluxo de ar nos pulmões.

A fadiga pode ser provocada por traumas relacionadas ao esforço excessivo ou repetitivos intensos, são conhecidos como: distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), lesões por traumas cumulativos (LTC), e as lesões por esforços repetitivos (LER), entre outros (SALIBA, 2018).

Estas análises posturais e de movimentos fazem uma projeção de melhoria e desenvoltura para os postos de trabalho, assim, cada local adaptado ao ser humano, traz benefícios de segurança e da saúde.

O posto de trabalho é a configuração física do sistema homem e a tecnologia, que pode ser um equipamento, uma máquina, o ambiente, ou outro, assim, demonstra uma unidade produtiva. Esta unidade produtiva é composta de uma pessoa e tudo o que circunda, assim como aquilo que ele manuseia para produzir algo, por exemplo, uma indústria ou um escritório são formados por vários postos de trabalho. Fazendo uma analogia biológica, um posto de trabalho seria equivalente a uma célula, onde o homem é o seu núcleo, e várias células constituem o tecido e o órgão, análogos aos departamentos, fábricas ou escritórios (IIDA; BUARQUE, 2016).

“Os postos de trabalho devem ser ajustáveis a ponto de permitir que diferentes pessoas adotem as posturas mais confortáveis e as alternem



conforme as suas necessidades” (ABRAHÃO et al, 2009, p.88). Os projetos dos postos de trabalho, devem contemplar a ergonomia como um todo, assim, verificar as exigências das tarefas e a variabilidade das pessoas que poderão assumir aquele posto de trabalho.

Neste sentido, deve-se “considerar medidas que contemplem a diversidade dos trabalhadores. Neste momento, a compreensão dos princípios da antropometria e da biomecânica constitui uma ferramenta muito útil” (ABRAHÃO et al, 2009, p. 89).

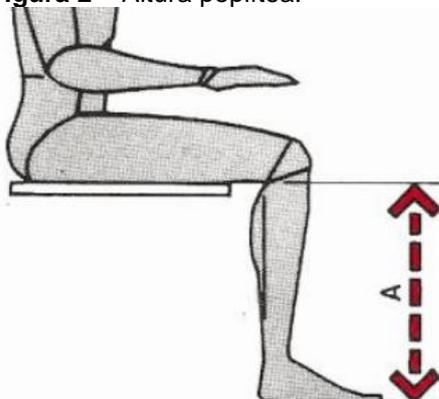
A posição sentada de trabalho tem como pressuposto a existência de uma postura natural relaxada, assim, os membros do corpo estão apoiados, como por exemplo: os pés encostados no chão; as pernas apoiadas no assento da cadeira; as costas apoiadas no encosto da cadeira; a cabeça e o pescoço naturalmente dispostos; e os braços apoiados nos braços/apoio da cadeira, ou no tampo da mesa (MÁSCULO et al., 2011).

Ao sentar-se, os apoios principais são os pés, as nádegas e a coluna lombar. O assento deve ser concebido de maneira a evitar a compressão da parte posterior das coxas e a permitir apoio adequado para as nádegas. A parte das nádegas mais propícias para o apoio são as tuberosidades isquiáticas, pois abaixo dessa estrutura óssea não há passagem de vasos sanguíneos importantes, havendo praticamente só gordura e pele (ABRAHÃO et al., 2009, p 120).

Os assentos para os postos de trabalho, devem permitir as mudanças de postura, tais como: braços erguidos frontal ou lateralmente, cabeça virada para qualquer lado, para cima ou para baixo, torções do tronco entre outros. Lembrando que as vezes o trabalho, exige um tempo prolongado, que irá implicar em esforços extras, chamado de esforço estático, como o trabalho estático (MÁSCULO et al., 2011).

A altura poplíteia, Figura 2, deve ser respeitada, ou partir de um norte para a fabricação do assento de uma cadeira, caso isso não ocorra, deverá ser utilizado um apoio para os pés.

Figura 2 – Altura poplíteia.



Fonte: Baseado em IIDA; BUARQUE (2016).

A Figura 2, mostra também o punho neutro para o trabalho, que segundo Lida e Buarque (2016), é essencial para o trabalho com computadores, teclados e mouse, sendo A (altura poplíteia), aproximadamente a multiplicação de 0,249 pela altura da pessoa. Para a composição do trabalho sentado com computador, a visão na tela do computador deverá estar na altura dos olhos com uma distância confortável.

De acordo com Lida e Buarque (2016), as alturas poplíteas devem seguir as alturas ideais para uma cadeira, para estatura de 184 cm, a altura poplíteia deve ser de aproximadamente 52,4 cm; e a medida menor de 165 cm, a altura poplíteia deve ser de aproximadamente 47 cm.

Vale orientar que o posicionamento relaxado na posição sentado, escorregando o corpo na cadeira, “nada de errado em manter essas posturas esporadicamente, para atender uma demanda rápida aqui ou ali, apenas lembrar que essas posturas são desconfortáveis, portanto, devem ser evitadas para o caso de atividades contínuas” (MÁSCULO et al., 2011, p 581).

Em posição sentada, no posto de trabalho deve levar a uma repartição regular da pressão do peso do corpo sobre o disco intervertebral, este esforço é bastante exigido. “Em posição sentada, se o tronco está inclinado para trás (com a inclinação do encosto da cadeira em torno de 110 graus, em relação ao assento), a carga imposta aos discos intervertebrais é a mais fraca” (ABRAHÃO et al., 2009, p. 120). É possível mensurar a distribuição da pressão



do peso corporal, que se dá na coluna lombar, nádegas e pernas. As pernas devem ter a fluência sanguínea, que deve ser preservada com formas de assento arredondados e apoio de pés.

Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos: a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; b) sistemas de ajustes e manuseio acessíveis; c) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; d) borda frontal arredondada; e e) encosto com forma adaptada ao corpo para proteção da região lombar (NR 17, 2022, item 17.6.6).

A pressão do corpo sentado incide, principalmente, sobre as tuberosidades isquiáticas, que estão localizadas na parte de baixo da bacia e em contato direto com a parte de baixo do assento, minimizam a carga sobre os discos vertebrais, assim, um estofamento e um ajuste adequado da altura da cadeira favorecem essa distribuição (ABRAHÃO et al., 2009).

O mobiliário deve ser concebido com regulagens que permitam ao trabalhador adaptá-lo as suas características antropométricas, como a altura, o peso, o comprimento das pernas e outros, o que deve permitir alternâncias de posturas para que seja confortável no dia de trabalho. Deve-se respeitar as variações antropométricas dos trabalhadores, assim, o “recomendável é que o mobiliário permita uma regulagem que atenda a pelo menos 95% da população em geral” (BRASIL, 2013, p.28).

Contudo, faz-se necessário que “o mobiliário deve ser adaptado não só às características antropométricas da população, mas também à natureza do trabalho, ou seja, às exigências da tarefa” (BRASIL, 2013, p. 29). Com atenção ao item “d” da norma citada acima, fazendo menção ao assento, que deve ser adequado à natureza da tarefa e às dimensões antropométricas da população trabalhadora, que não existe uma cadeira ideal, mas que a adequação se faz necessária, assim alguns pontos devem ser aferidos:

A altura do assento deve ser definida de forma que os pés estejam bem apoiados. A partir daí, ajusta-se a altura do assento em função da superfície de trabalho. A regulagem do assento deve permitir que ele fique entre 37 a 47cm do solo, acomodando bem a maioria da população. Quando a altura do plano de trabalho for fixa deve-se disponibilizar suporte para os pés para os que têm estatura menor. O



suporte não deve ser uma barra fixa, mas sim uma superfície inclinada que apoie uma grande parte da região plantar (BRASIL, 2013, p. 33).

A profundidade do assento, deve ser adequado, e que permita a mobilidade na área popliteal, relacionada à altura das pernas com o corpo sentado. A conformação do assento, deve permitir alterações de postura, aliviando, as pressões sobre os discos intervertebrais e as tensões nos músculos dorsais de sustentação. Os assentos devem respeitarem a forma orgânica do corpo das pessoas. A densidade do assento, também é um item relevante, para suportar as tuberosidades isquiáticas (parte inferior da bacia). “É preferível assento com inclinação para trás em torno de 5 graus com relação à horizontal. Isso impede que a pessoa escorregue para frente, o que pode acontecer em assentos paralelos ao solo” (BRASIL, 2013, p. 34).

Outro item, adicionado ao agente ergonômico, é a iluminação para locais de trabalho, que além de fornecer uma boa visualização da tarefa, efetua a satisfação dos aspectos quantitativos e qualitativos exigidos pelo ambiente de trabalho (IIDA; BUARQUE, 2016).

A iluminação, deve assegurar: conforto visual, dando aos trabalhadores uma sensação de bem-estar; desempenho visual, ficando os trabalhadores capacitados a realizar suas tarefas visuais, rápida e precisamente; segurança visual, ao olhar ao redor e detectar perigos. Para satisfazer estes itens, alguns parâmetros devem contribuir para o ambiente luminoso, por exemplo: a luminância; o ofuscamento; o direcionalidade da luz; os aspectos da cor da luz e superfícies; e a manutenção (NBR 8995-1, 2013).

O projeto ideal de iluminação de um ambiente de trabalho, deve tomar ciência dos parâmetros quantificáveis de luminância, do desconforto referente ao ofuscamento e reprodução de cor e muitos outros parâmetros ergonômicos visuais que influenciam no desempenho visual dos operadores, como: as propriedades intrínsecas da tarefa, relacionadas ao tamanho, a forma, a posição, a cor e a refletância do detalhe e do fundo; a capacidade oftálmica do



operador, com a acuidade visual, a percepção de profundidade, a percepção da cor (NBR 8995-1, 2013).

A NHO 11, norma de higiene ocupacional, se aplica à avaliação do nível de iluminação em ambientes internos, para detecção de conformidades e não conformidades, que possam comprometer requisitos de segurança e desempenho do trabalho. Os equipamentos de medição, do índice de iluminação, devem possuir: medidor de iluminância, cuja unidade de medição é em lux, com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e o ângulo de incidência; o equipamento deve apresentar especificação técnica, informada pelo fabricante, que permita realizar a medição conforme o tipo de lâmpada utilizada, por exemplo, LED, fluorescente ou outra; calibração de iluminância, calibrados e certificados (FUNDACENTRO, 2018).

A medição deve ocorrer com o sistema de iluminação dentro de suas características típicas de operação, assim, a leitura deve ser realizada no plano da tarefa visual. O plano da tarefa visual, pode ser horizontal, vertical ou inclinado e a fotocélula deve ser posicionada nesse plano, sempre levando em conta, onde a tarefa é executada (FUNDACENTRO, 2018). Para fabricação de sapatos, tem-se a seguinte determinação da iluminância, em relação a NBR 8995-1, apresenta que a fabricação de sapato deverá ter o nível de iluminação (E) de 500 lux.

O setor designado para computadores, a processamento de dados, escritório e sala de reuniões é de 500 lux, portanto em conformidade com a NHO 11 da Fundacentro (2018) e a NBR 8995-1 (2013). Os locais que apresentem estações de trabalho com computadores, monitores e teclados, podem sofrer ofuscamento desconfortável, sendo necessário selecionar e reposicionar as luminárias, assim, efetuar a adequação às condições visuais da tarefa.

3 Materiais e métodos

A metodologia da pesquisa de campo, contou com um estudo de caso, que partiu de uma pesquisa de campo na indústria de calçados, para o

levantamento de dados e medições dos parâmetros intrínsecos à ergonomia, realizados na segunda quinzena do mês de junho de 2022.

Todo estudo pode ser utilizado em várias facetas do conhecimento, como um fenômeno de acontecimentos em uma indústria, permitindo que o investigador foque em um estudo de um caso e retenha uma perspectiva holística do real (YIN, 2015).

A pesquisa de campo, foi realizada no escritório de uma indústria de calçados da cidade de Franca - SP, que é conhecido pelos colaboradores, como escritório administrativo de vendas & cia, que trabalho com: vendas, compras e o planejamento.

No levantamento de dados, foi efetuado a medição com o aparelho específico cedido pelo Centro Universitário Municipal de Franca o Uni-FACEF. Em seguida foram avaliados e analisados os dados em conformidade com a legislação brasileira.

As medições foram apuradas com o aparelho de medição Termo-higro-sonômetro-luxímetro modelo THDL-400, que foi utilizado: o luxímetro ou medidor do nível de iluminação de 0,01 a 200000 Lux, com função *max. hold* para fazer a verificação com as normas regulamentadoras de ergonomia. A Figura 3 apresenta o aparelho de medição THDL-400, utilizado para as medições nos postos de trabalho.

Figura 3 – Aparelho de medição.



Fonte: Autores, 2022.



O aparelho de medição, da Figura 3, estava devidamente calibrado e com certificação, a medição foi realizada da seguinte forma: o nível de iluminação, foi colocado uma folha fosca branca e medido em cada posto de trabalho.

4 Resultados e discussão

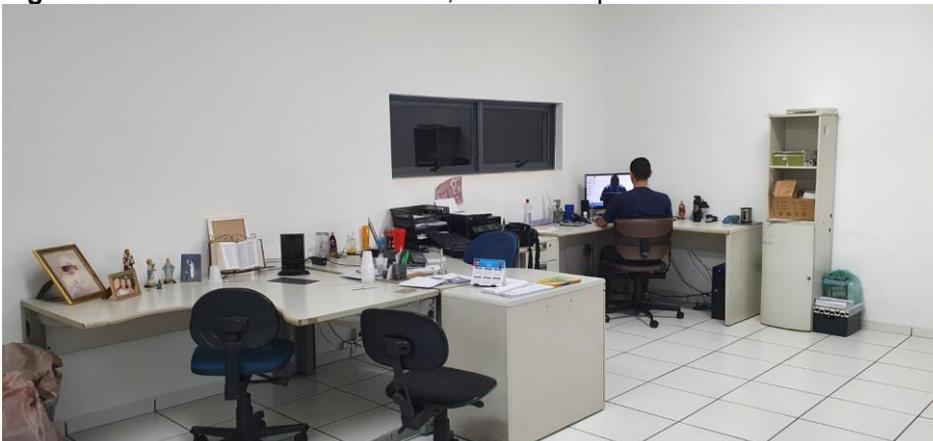
Os postos de trabalho do escritório administrativo, que foram analisados neste escritório, foram:

- ✓ o de vendas, este fica muito tempo no *notebook* e na *internet*, na posição sentada, verificando vendas *online* e diretas;
- ✓ o posto do financeiro geral, suas tarefas são mais na posição sentada e no *notebook*, apenas algumas vezes para ir em bancos;
- ✓ o terceiro posto é executado as tarefas de compras/PCP e muito mais, como a de levantamento de custos, verificação das notas fiscais e a logística da empresa, o colaborador fica bastante em movimento, na posição de levantar e sentar da cadeira várias vezes ao dia, por conta da logística de transporte da empresa, da cronometragem dos processos fabris e pesquisas de matérias primas.

Este escritório mede 4,80 x 6,52 m², com pé direito de 2,90 m do teto até o piso acabado. Também possui: as paredes, teto e piso de cor brancos; 4 janelas para ventilação posicionadas a 120 cm do piso acabado; uma porta de saída; e 3 mesas.

A Figura 4, apresenta o escritório do setor administrativo de vendas, financeiro e compras/PCP.

Figura 4 – Escritório de vendas & cia, vista dos 3 postos de trabalho.

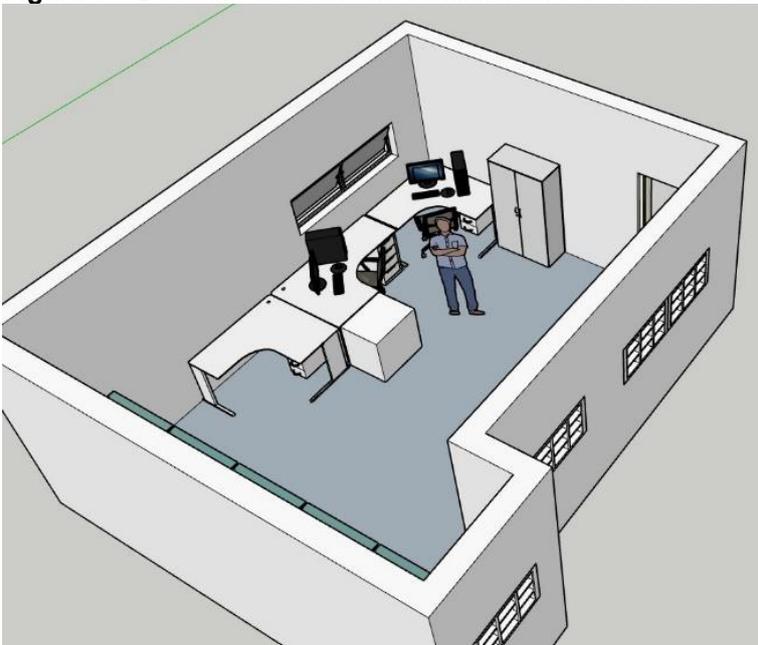


Fonte: Autores, 2022.

Nos três postos de trabalho, os móveis são claros, as cadeiras não são padronizadas e não possui apoio de pés.

A Figura 5 apresenta um desenho em perspectiva feito com software de modelagem *sketchup* do escritório administrativo total, com os 3 postos de trabalho, para melhor visualização do local.

Figura 5 – Desenho do escritório administrativo de vendas & cia.



Fonte: Autores, 2022.



O modelo está em tamanho real (Figura 5), para visualização da proporção real do local: pessoa, ambiente e móveis. Foi levantado a altura de todos os colaboradores do escritório, o colaborador de maior estatura possui 184 cm e o menor 165 cm.

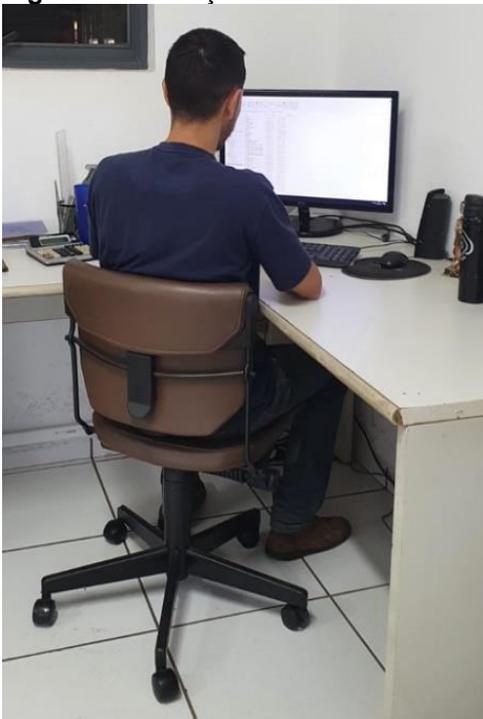
Os valores estão dentro dos parâmetros, e as cadeiras são ajustáveis, para ajuste da altura poplíteia, sendo maior altura da cadeira é de 54 cm e a mais baixa é 44 cm, portanto ela responde as necessidades dos colaboradores.

Para o colaborador ficar confortável no seu posto de trabalho, as costas devem ficar eretas, os pés ficam apoiados no chão e os braços em cima da mesa, quando é necessário melhorar a performance braço/pernas, a empresa fornece um apoio para os pés, para melhorar o ajuste dos braços, a fim de ficar confortável ao utilizar o teclado e mouse do computador.

As cadeiras possuem bordas arredondadas, não travando a circulação sanguínea das pernas, ficando confortável e adequado a altura poplíteia do colaborador. Foi verificado que as cadeiras não possuem apoio para os braços. O que traria mais comodidade para a mudança de posição do colaborador, podendo apoiar hora na mesa, hora no apoio da cadeira.

A Figura 6, apresenta o posto de trabalho com computador e na execução de tarefas, já que os postos de trabalho são executados em mesas, todas niveladas e as cadeiras possuem ajustes.

Figuras 6 – Posição sentada.



Fonte: Autores, 2022.

Fica claro, que a tela está posicionada de maneira errada, bem mais baixa que a linha direta do olho, isso proporcionou a inclinação da cabeça do colaborador, ponto que deverá ser melhorada. A cadeira possui ajuste desejável para a melhoria da performance no trabalho.

O braço está neutro para o mouse, mas este colaborador é o mais alto dos escritórios da indústria, lembrando que para o ajuste, deverá ter apoio para os pés dos colaboradores com estatura mais baixa, este equipamento já é fornecido pela empresa.

A Figura 7, mostra os desenhos em perspectiva do posicionamento do colaborador do escritório atualmente.

Figura 7 – Desenhos da posição sentada atual.



Fonte: Autores, 2022.

No desenho da Figura 7, fica nítido a curvatura do dorso do colaborador, que não chega a tocar a parte do meio e superior do espaldar da cadeira, com o passar de anos, poderá provocar dores. A Figura 8, apresenta o posicionamento correto do colaborador frente ao posto de trabalho com computadores.

Analisando os desenhos da Figura 8, apresentadas sobre a ergonomia do trabalho, observa-se que o colaborador está sentado corretamente, diferentemente dos desenhos da Figura 7, onde demonstra um colaborador sentado de forma totalmente inadequada para sua saúde física.

Figura 8 – Desenhos da posição sentada proposta.



Fonte: Autores, 2022.

Segundo as normas e os manuais de ergonomia, é reconhecido que a empresa não está seguindo totalmente a norma, certifica-se que as pernas e os pés do colaborador estão bem alinhados e posicionados; em cima da mesa ele possui bom posicionamento dentro de sua zona de alcance manual para a execução na região ótima de suas atividades; e seus braços estão em 90° e bem apoiados, o que protegerá o colaborador para que não surja nenhuma doença ocupacional pela má disposição dos seus braços e punhos, porém, a tela do monitor está um pouco baixa para esse colaborador, podendo trazer prejuízos a longo prazo, como pôr exemplo, dores na cervical e lombalgia.

A Figura 9, apresenta o posto de trabalho que utiliza *notebook* neste escritório administrativo.

Figura 9 – Posto de trabalho com *notebook*.



Fonte: Autores, 2022.

Percebe-se que para os demais postos de trabalho deste escritório, que utilizam *notebooks*, da Figura 9, devem ser ajustados da seguinte forma: um apoio para elevar o notebook e sua tela ficar na linha dos olhos; ter o auxílio de teclado e mouse separados, que podem ser ajustados para a posição do punho neutro; a cadeira ajustável já responde as necessidades; o apoio de pés para os que precisarem adequar a altura poplíteia em relação ao restante do corpo.

A Figura 10 apresenta uma harmonia dos postos de trabalho deste escritório, com melhores posicionamentos.

Figura 10 – Desenho dos postos de trabalho propostos.



Fonte: Autores, 2022.

A Figura 11 mostra que a sala possui dois suportes para lâmpadas, com duas lâmpadas em cada suporte e o teto também possui cor branca.

Figura 11 – Teto do escritório administrativo.



Fonte: Autores, 2022.

As calhas da luminária de teto, possui colmeia de proteção, e são lâmpadas do tipo fluorescentes de 32 watts cada, com reator duplo de partida rápida eletrônicos.

A partir desse momento, foi realizado as medições com o aparelho THDL-400, para as medições, conforme Tabela 1, da temperatura, da umidade relativa do ar, do nível de pressão sonora e do nível de iluminação, conforme normas da Fundacentro NHO11 e da NBR 8995-1.



Tabela 1 – Medições do escritório administrativo de vendas e cia.

Especificação	Valor Coletado	Valores de Referência	Conclusão
Iluminância	69,5 Lux	500 Lux	Inadequado

Fonte: Autores, 2022.

Os valores de referência adotados na Tabela 1, foram coletados nas normas brasileiras, de acordo com a Norma de Higiene Ocupacional 11 - NHO11 e a NBR 8995-1, a empresa está totalmente inadequada quanto a iluminação do escritório da administração de vendas e outros, o ideal para este ambiente seria uma iluminância de 500 lux, o que se sugere um projeto de luminotécnica.

Considerações finais

Os setores administrativos e de desenvolvimento das empresas, demandam maior tempo na posição sentada, o que traz a contração isométrica, portanto a fadiga, assim os espaços de trabalho devem estar em conformidade com a ergonomia, e o cumprimento da NR 17 e demais que estão intrínsecas a esta, normas regulamentadoras de medicina e segurança do trabalho, que são imprescindíveis para as pessoas que habitam aquele espaço, no contexto de saúde, bem-estar e segurança ocupacional.

O objetivo deste artigo foi totalmente cumprido, assim, foi analisado o conforto ergonômico nos postos de trabalho com foco na ergonomia física, do escritório administrativo de vendas e outros da indústria de calçados pesquisada.

Foram sugeridas adaptações nos postos de trabalho para os colaboradores do escritório, melhorando alturas das telas dos computadores, e, também, quando a função é desempenhada em *notebooks*, foram sugeridas as adaptações de teclado e mouse separados, *mousepad* adaptáveis para manter o punho neutro, além de propor um apoio para os braços das cadeiras.

O treinamento e a conscientização dos colaboradores do escritório, é um fator imprescindível, pois a empresa fornece apoio para os pés, e os



colaboradores do setor não fazem uso, por desconhecerem os benefícios dos ajustes.

Conclui-se que os parâmetros de altura das telas/mesa/cadeira devem ser ajustáveis e em conformidade com as alturas poplíteas, fazendo um conjunto perfeito do posto de trabalho para cada colaborador.

O ajuste para as telas dos computadores é imprescindível para o conforto da cervical, deixando o pescoço reto e não pendido, assim, não fazendo um pêndulo de curvatura, o que não é nada propício para segurar uma cabeça. Como também, os suportes de apoio, para os colaboradores que utilizam *notebooks*, colocando-os como telas em um suporte, e comprando teclado e mouse separados, para o ajuste do punho neutro.

Os ajustes da altura poplíteia, devem estar em conformidade com o punho neutro e a altura dos olhos, as vezes fazendo o uso do apoio para os pés, que vai levemente levantar os joelhos e dar o conforto desejado, principalmente na região lombar, já que os ajustes das cadeiras atendem as alturas poplíteas destes colaboradores.

Os espaços de trabalho, através da biomecânica ocupacional, com os movimentos efetuados para as tarefas de trabalho, foram atendidos, pois todas estavam situadas na área ótima de trabalho, outras tarefas efetivadas com menor fluxo, estavam situadas em áreas permitidas. Também, o fato de propor que o colaborador levante para pegar o material impresso, faz com que o fluxo sanguíneo melhore.

Outro ponto deste artigo, foi detectado por medição com aparelho de medição do nível de iluminação, apresentando que o índice está 86% abaixo do parâmetro da norma brasileira, e será necessário com urgência, um projeto de luminotécnica do escritório.

Analisando o artigo, verificou-se a importância da ergonomia para o escritório da indústria de calçados, com poucas adequações, o colaborador estará confortável no seu posto de trabalho, provavelmente sua produtividade será melhorada, e diminui as causas de afastamento por motivo de ergonomia.



O trabalho não pretende ser esgotado aqui, outras características da ergonomia devem ser estudadas na indústria, como a ergonomia cognitiva, a participativa, a organizacional entre outros.

Referências

ABRAHÃO, Júlia; SZNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. **Introdução à ergonomia**: da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009.

BRASIL. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2 ed. Brasília: MTE, SIT, 2002, atualizada em 2013. Disponível em: <[http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3DCAE32F013DCBE7B96C0858/pub_cne_manual_nr17%20\(atualizado_2013\).pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3DCAE32F013DCBE7B96C0858/pub_cne_manual_nr17%20(atualizado_2013).pdf)>. Acesso em 10.jun.2022.

FUNDACENTRO. **Norma de higiene ocupacional**: NHO 11 avaliação dos níveis de iluminação em ambientes internos de trabalho, procedimento técnico. Fundacentro (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de medicina e segurança do trabalho): equipe de elaboração: Irlon de Ângelo da Cunha et al; colaboração: Milda Jodelis. São Paulo: Fundacentro, Ministério do trabalho, 2018.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 2 ed revisada e ampliada. São Paulo: Blucher, 2005.

IIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. **Ergonomia**: projeto e produção. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2016.

MÁSCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario Cesar (organizadores); GUALBERTO FILHO, Antônio et al. **Ergonomia**: trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Gen LTC, 2011.

NBR 8995-1. **Iluminação de ambientes de trabalho**. Norma Brasileira. ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, 2013.

NR 17. **Ergonomia**. Ministério do Trabalho e Previdência: gov.br, 2021, vigente a partir de 3 de janeiro de 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2021.pdf>>. Acesso em 10.jun.2022.



SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. 8 ed. São Paulo: LTr, 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.