

Análise ergonômica do ambiente de estudo de discentes de um curso de pós-graduação, modalidade EAD

A pesquisa tem como objetivo realizar uma análise do ambiente de estudo de discentes de um curso de pós-graduação, modalidade EaD, levando-se em consideração critérios ergonômicos, além da identificação sobre a ocorrência de dor ou desconforto musculoesquelético nos mesmos. Para isso foi analisada a percepção dos pós-graduandos a respeito de aspectos de ergonomia em seus respectivos locais de estudo a partir da aplicação de um questionário semiestruturado online composto por 14 perguntas que abordavam questões relacionadas aos aspectos: (i) social; (ii) rotina de estudos; (iii) organizacional e de qualidade do ambiente de estudo; (iv) ambiental; e (v) aspectos relacionados a frequência de dor ou desconforto físico. Este último foi verificado através de uma adaptação do Diagrama de Corlett e Manenica. Os resultados mostram que os aspectos estudados, incluindo as características do ambiente de estudo, tornam-se de grande importância para a criação de um local adequado para o desenvolvimento das atividades no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Além disso, a frequência de dor ou desconforto musculoesquelético relatada estava relacionada principalmente as regiões do pescoço (66,25%), punhos/mãos e dedos (50%) e lombar (47,5%). Dessa forma, a análise ergonômica mostra-se de fundamental importância para a consolidação de um diagnóstico e posterior formulação de sugestões voltadas para a obtenção de um ambiente de aprendizagem ergonomicamente correto.

Palavras-chave: Distúrbios osteomusculares; Saúde ocupacional; Ensino à distância; Antropometria.

Ergonomic analysis of the study place of students in a postgraduate course, distance learning mode

The research aims to realize an analysis of the study environment of students of a postgraduate course, distance education, considering ergonomic criteria, in addition to the identification of the occurrence of musculoskeletal pain or discomfort in them. For this purpose, the perception of graduate students regarding ergonomics aspects in their respective study sites was analyzed from the application of an online semi-structured questionnaire composed of 14 questions that addressed issues related to the aspects: (i) social; (ii) study routine; (iii) organizational and quality of the study environment; (iv) environmental; and (v) aspects related to the frequency of pain or physical discomfort. The latter was verified through an adaptation of the Diagram of Corlett and Manenica. The results show that the studied aspects, including the characteristics of the environment, become of great importance for the creation of an adequate place for the development of activities in the Virtual Learning Environment. In addition, the frequency of musculoskeletal pain or discomfort reported was mainly related to the neck (66.25%), wrists/hands and fingers (50%) and lumbar (47.5%) regions. Thus, ergonomic analysis is of fundamental importance for the consolidation of a diagnosis and subsequent formulation of suggestions aimed at obtaining an ergonomically correct learning environment.

Keywords: Musculoskeletal disorders; Occupational health; Distance learning; Anthropometry.

Topic: **Fisioterapia**

Received: **19/10/2020**

Approved: **20/01/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Cézar Di Paula da Silva Pinheiro 

Instituto Tecnológico Vale, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/9477837707374728>

<https://orcid.org/0000-0003-3946-2379>

cezarpinheiro18@gmail.com

Maycon da Silva Teixeira 

Fundação Universidade Regional de Blumenau,

<http://lattes.cnpq.br/4100192618238597>

<https://orcid.org/0000-0002-0214-6076>

mayconsilvatx@gmail.com

Fernanda Gisele Santos de Quadros 

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7782947341657509>

<https://orcid.org/0000-0001-8062-4670>

fgsquadros@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2236-9600.2021.001.0003

Referencing this:

PINHEIRO, C. P. S.; TEIXEIRA, M. S.; QUADROS, F. G. S.. Análise ergonômica do ambiente de estudo de discentes de um curso de pós-graduação, modalidade EAD. **Scire Salutis**, v.11, n.1, p.24-35, 2021.

DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2021.001.0003>

INTRODUÇÃO

A ergonomia é um aspecto muito relevante em todas as atividades cotidianas, pois afeta diretamente a produtividade do indivíduo, principalmente em um ambiente escolar, no que diz respeito às características psicológicas e fisiológicas, responsáveis pelo bem-estar e saúde mental. Ergonomia refere-se a compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema. Etimologicamente o termo deriva-se do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis) para denotar a ciência do trabalho (IEA, 2011).

Os principais fatores de risco que podem desencadear lesões são: movimentos repetitivos (LER - Lesão por Esforço Repetitivo); esforço e força; postura inadequada; trabalho muscular estático; invariabilidade da tarefa; choques e impactos; pressão mecânica; vibração; frio; fatores organizacionais; falta de tempo para as estruturas se recuperarem; estresse emocional e elevada exigência de produtividade. Esses fatores combinados provocam os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho - DORT (NASCIMENTO et al., 2019).

Silva (2019) comenta que permanecer em posição sentada por um longo período, bem como apresentar posturas inapropriadas, são fatores decisivos para o surgimento de dores e lesões que podem ser agravadas pela ausência de mobiliário adequado. Deste modo, a condição ergonômica deve ser observada durante a rotina de estudantes, uma vez que desempenham tarefas sentados em frente ao computador, realizando o levantamento de cargas leves, expostos a iluminação e ruídos por longos períodos (WOLF et al., 2020), principalmente para o alunado da modalidade em Educação à Distância (EaD).

A educação à distância está associada à uma cultura pedagógica que tem compromisso com a autonomia de professores e alunos, bem como da própria estrutura e instituição educacional, mas que apresenta novas possibilidades de formação profissional mediante flexibilidade de horário, espaços alternativos de estudo e melhor direcionamento dos conteúdos que serão administrados (PETRI, 1996; CALDAS; COELHO, 2016). A EaD tem alcançado cada vez mais espaço, apresentando algumas vantagens em relação ao ensino presencial, uma vez que absorve diversos públicos, tal como pessoas que não podem deslocar-se até um lugar físico ou que trabalham durante longos períodos do dia, encontrando no ensino remoto uma oportunidade de conciliar trabalho e estudo (FABRICIO et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2020). Além disso, diante do cenário atual decorrente da Pandemia do Covid-19, a EaD apresenta-se como uma importante alternativa para a continuidade das aulas durante o período de quarentena (CASTAMAN et al., 2020; SOUSA-OLIVEIRA et al., 2020).

A educação *online* necessita de um amplo acesso a tecnologias, pois suas principais ferramentas de ensino são apostilas digitais, imagens, vídeos, chats, videoconferência e comunicação em tempo real, que devem ser muito bem planejadas (SILVA et al., 2015; SANTOS, 2020). Para isto, é necessário fazer uso constante de aparelhos eletrônicos conectados à internet, o que pode causar exaustão física e mental. Guterres et al. (2017) observa que a popularização dos dispositivos móveis, como notebooks, celulares e tablets, tem desencadeado desconforto e dores no corpo, os principais sintomas são sentidos na região do pescoço, ombros, costas, mãos, punhos e olhos, evidenciando que o uso destes aparelhos em excesso pode

ocasionar inúmeras patologias. Nesta perspectiva, pretende-se realizar uma análise do ambiente de estudo de discentes de um curso de pós-graduação, modalidade EaD, levando-se em consideração critérios ergonômicos, além da identificação sobre a ocorrência de dor ou desconforto musculoesquelético nos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra desta pesquisa foi composta por estudantes de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, modalidade EaD, devidamente matriculados na disciplina de Ergonomia da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). A UNICSUL possui mais de mil polos por todo o Brasil, criados por Universidades credenciadas para a oferta de EaD.

A análise da percepção dos alunos a respeito de aspectos de ergonomia em seus respectivos ambientes de estudo foi realizada a partir de uma adaptação do modelo de questionário semiestruturado proposto por Gomes Neto et al. (2016) e Bochner (2017). O instrumento de coleta de dados foi composto por 14 perguntas fechadas que abordavam questões relacionadas aos aspectos: (i) social (sexo e região de origem); (ii) rotina de estudo (jornada de estudos semanais, pausas ao longo dos estudos, local de aprendizado e posição musculoesquelético); (iii) organizacional e de qualidade do ambiente de estudo (conforto, organização, altura e distância do mobiliário e instrumentos de estudo); (iv) ambiental (ventilação/temperatura, nível de ruídos e iluminação); e (v) aspectos relacionados a frequência de dor ou desconforto físico. Este último foi verificado por meio de uma adaptação do Diagrama de Corlett e Manenica (1980). A ferramenta apresenta uma figura do corpo humano visto de costas dividido em 10 regiões (pescoço, ombros, região dorsal, cotovelos, antebraço, região lombar, punhos/mão/dedos, quadris e coxas, joelhos e tornozelos/pés) (Figura 1). Onde foi solicitado aos entrevistados para assinalarem as regiões onde já sentiram alguma dor ou desconforto decorrente de estudo no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), além de especificarem a intensidade do mesmo através de uma escala variando de 1 (nunca) a 4 (sempre).

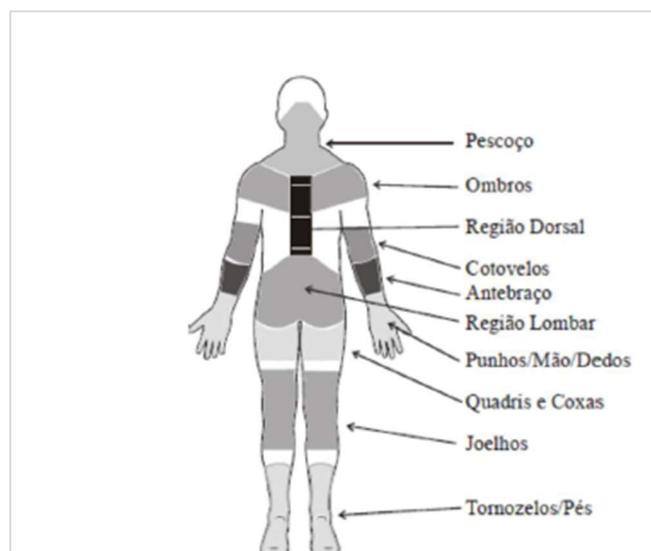


Figura 1: Adaptação do Diagrama de Corlett e Manenica.

Como forma de englobar todos os 621 discentes matriculados na disciplina, oriundos de diversos polos da UNICSUL, optou-se pela aplicação de uma versão online do questionário, uma vez que o ambiente virtual possibilita a participação de indivíduos de diferentes localidades (WACHELKE et al., 2014; FALEIROS et al., 2016; PIRES et al., 2020). Desta forma, o *link* do formulário, elaborado através da plataforma Google Forms, foi enviado aos alunos via e-mail a partir do AVA da disciplina, estando disponível para preenchimento durante os meses de julho e agosto de 2020. No e-mail, os alunos foram devidamente instruídos sobre o objetivo da pesquisa, as perguntas a serem respondidas e a importância de sua participação. Para análise dos dados, as respostas obtidas foram tabuladas em planilha eletrônica do *software* Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de discentes que receberam o questionário, 80 colaboraram com a pesquisa. Destes, 72,5% são do gênero masculino e o restante do gênero feminino, 27,5%. Quanto a região de origem, a maioria dos discentes estão localizados no Sudeste 71,25%, seguido do Nordeste e Sul com 10% cada, Norte com 7,5% e por último Centro-oeste, 1,25% (Figura 2).

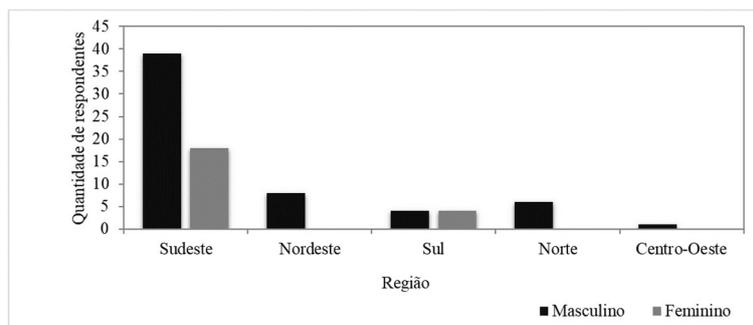


Figura 2: Distribuição por região dos discentes de pós-graduação EaD em Engenharia de Segurança do Trabalho.

De acordo com pesquisa levantada pelo Sindicato das entidades mantenedoras de estabelecimentos de ensino superior no estado de São Paulo - Semesp, nos últimos quatro anos, o número de discentes matriculados em cursos de especialização *lato sensu* e *Master of Business Administration* (MBA) cresceu 74% no País (de 683 mil para quase 1,2 milhão). Com o crescente aumento no número de matrículas no ensino remoto. Diferentemente do resultado obtido nesta pesquisa, o perfil do estudante matriculado nos cursos de pós-graduação no Brasil é predominantemente do sexo feminino, 62,6%, o que pode ser explicado por conta do alto número de alunos matriculados em cursos relacionados as áreas de educação, saúde e serviços sociais. Ademais, a pesquisa do Instituto Semesp também mostrou que a região Sudeste domina o número de matrículas com 44%, seguido do Nordeste com 23%, resultado compatível com o obtido na figura anterior.

Para a jornada de estudo, observou-se que 41,25% dos discentes dedicam de 4h a 8h/semana, 32,5% investem menos de 4h/sem., 21,25% dispõem de 8h a 12h/sem., e 5% destinam 12h/sem. para realizar as suas atividades do curso no AVA (Tabela 1).

A organização do tempo dos alunos da EaD é de fundamental importância, sendo necessária a definição de horários fixos de estudo em casa, uma vez que, geralmente, são desenvolvidas outras atividades paralelas pelo discente, tal como o trabalho (ARAUJÓ et al., 2011; LOURDES-GOTTARDI, 2015). No Brasil, o

tempo indicado para estudo, visando um bom desempenho de aprendizagem e garantia da realização das tarefas é de ao menos 4 a 5 horas/semana (WISSMANN, 2004).

Tabela 1: Tempo destinado aos estudos pelos discentes de pós-graduação EaD em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Período (h/semana)	Gênero do respondente	
	Masculino	Feminino
< 4	15	11
≥ 4 e < 8	24	9
≥ 8 e < 12	15	2
≥ 12	4	0

Ainda sobre a rotina de aprendizado, 47,5% declararam sempre realizar pausas durante os estudos, 46,25% às vezes, e 6,25% afirmaram não realizar intervalos. Sobre o assunto, para Wachowicz (2013),

O trabalho muscular estático (postural) é extremamente prejudicial quando realizado sem as devidas pausas, pois, acarreta no organismo [...] um estado de contração prolongada da musculatura ocasionando uma menor irrigação sanguínea, maior número de batimentos cardíacos e, portanto, maior consumo de energia. (WACHOWICZ, 2013)

Desse modo, permanecer sentado por um período de tempo prolongado, seja digitando, escrevendo ou mesmo lendo, torna-se prejudicial para o organismo, levando à fadiga muscular. Assim, é recomendado a realização de pausas curtas e frequentes, distribuídas ao longo do tempo de estudo como forma de reduzir os sintomas da fadiga muscular (RIO, 1999; WACHOWICZ, 2013).

Em relação a posição para execução das atividades no AVA, a grande maioria dos pós-graduandos, 87,5%, afirmaram realizarem sentados em cadeira com o apoio de uma mesa. Desse total, foi solicitado que selecionassem as características da cadeira de estudo, onde os respondentes poderiam marcar mais de uma das opções disponíveis (Figura 3).

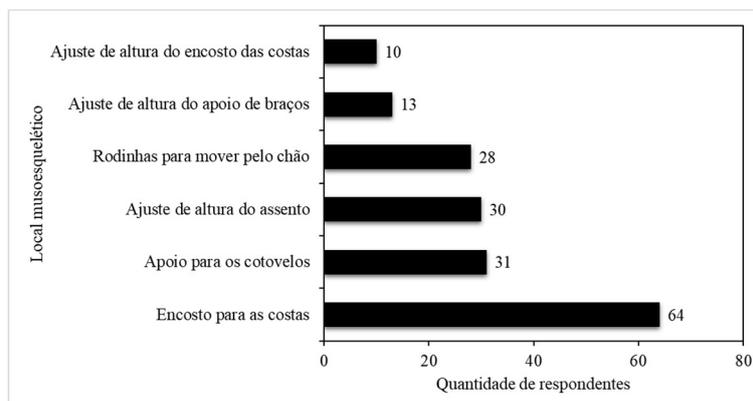


Figura 3: Posição de estudo dos discentes de pós-graduação EaD em Engenharia de Segurança do Trabalho.

“A posição sentada é a mais adotada nos ambientes de trabalho, na escola e nas atividades de lazer. Porém, a manutenção prolongada dessa posição ocasiona a adoção de posturas inadequadas e sobrecarrega as estruturas do sistema musculoesquelético, o que pode acarretar dor e lesão na coluna lombar” (MARQUES et al., 2010). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da Norma 13962 (2018), em consenso com os padrões indicados na Norma Regulamentadora 17 (NR17), que trata sobre as questões ergonômicas no ambiente de trabalho, especifica as características físicas e dimensionais e classifica as cadeiras para escritório, podendo ser aplicada também para o ambiente de estudo. Assim, a cadeira deve

apresentar regulagem de altura do assento e do apoio lombar, apoio para cotovelos, base giratória e com pelo menos cinco pontos de apoio ou de não rodízios, e conformação da superfície do assento levemente acentuada, além de borda frontal arredondada.

“Acessórios como suportes lombares e apoios para braços, bem como a inclinação e a altura do encosto e do assento são componentes ergonômicos que reduzem a carga mecânica na coluna durante a posição sentada” (MARQUES et al., 2010). Assim, a cadeira ideal deve possibilitar, além de uma postura adequada, a mudança de posição do usuário, já que a postura incorreta pode desencadear inúmeros problemas relacionados a lesões musculares, fadiga, câimbras e dores musculares (FIALHO et al., 2007; WACHOWICZ, 2013).

De modo geral, os pós-graduandos demonstraram que estão satisfeitos no que tange a organização e qualidade de seu ambiente de estudo. Em relação ao conforto, 71,25% declararam como sendo razoável, enquanto 20% e 8,75% afirmaram ser muito e pouco confortável, respectivamente. Sobre a organização, 77,5% consideram que o local de estudo seja organizado, 13,75% desorganizado e 8,75% muito organizado. No que se refere à altura do mobiliário utilizado (mesa, balcão, apoio etc.) para visualização da tela do computador/notebook para fins de estudos no AVA, 65% acreditam ser adequada, 21,25% e 13,75% apontaram como sendo baixo e alto, respectivamente. Ao serem indagados sobre como classificariam a distância para a visualização do monitor na mobília utilizada para os estudos, 83,75% consideraram adequada, ao passo que 11,25% declararam como sendo muito perto, e 5% muito longe (Tabela 2).

Tabela 2: Respostas para o aspecto organização e qualidade do ambiente de estudo pelos discentes de pós-graduação EaD em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Critério	Classificação	Gênero do respondente	
		Masculino	Feminino
Conforto	Muito confortável	14	2
	Razoável	39	18
	Pouco confortável	5	2
Organização	Muito organizado	6	1
	Organizado	43	19
	Desorganizado	9	2
Altura	Alta	8	3
	Adequada	39	13
	Baixa	11	6
Distância	Muito longe	4	-
	Adequada	49	18
	Muito perto	5	4

O conforto e os aspectos organizacionais do ambiente de estudo/trabalho são de grande importância para o desenvolvimento de um equilíbrio baseado na salubridade do trabalho e na ausência de agentes de risco que possam comprometer a incolumidade físico-psíquica do indivíduo (VASCONCELOS et al., 2011; MELO, 2013; BOCHNER, 2017).

No que diz respeito à altura e distância do local de estudo utilizado para o apoio do computador/notebook, segundo estabelecido na NR17 (2018), para o trabalho manual sentado, o local de suporte deve ser capaz de proporcionar ao usuário condições adequadas de postura, visualização e operação. Onde os seguintes requisitos mínimos deverão ser respeitados:

a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais. (ABNT, 2018)

Os critérios de conformidade ergonômica podem ser definidos conforme os princípios ergonômicos de antropometria (SOUZA et al., 2010). Que por sua vez “[...] ocupa-se das dimensões e proporções do corpo humano” (DUL et al., 2012). Do ponto de vista ergonômico, a antropometria é capaz de auxiliar na concepção de um posto de trabalho adaptado ao usuário. Nesse sentido, para o posto de trabalho sentado, deverão ser realizadas algumas medidas do usuário, que, devem levar em consideração (LIDA, 2005): (a) altura da lombar, (b) altura da coxa, (c) altura do cotovelo, (d) altura poplíteia, (e) altura dos olhos, e (f) ângulo de visão (Figura 4).

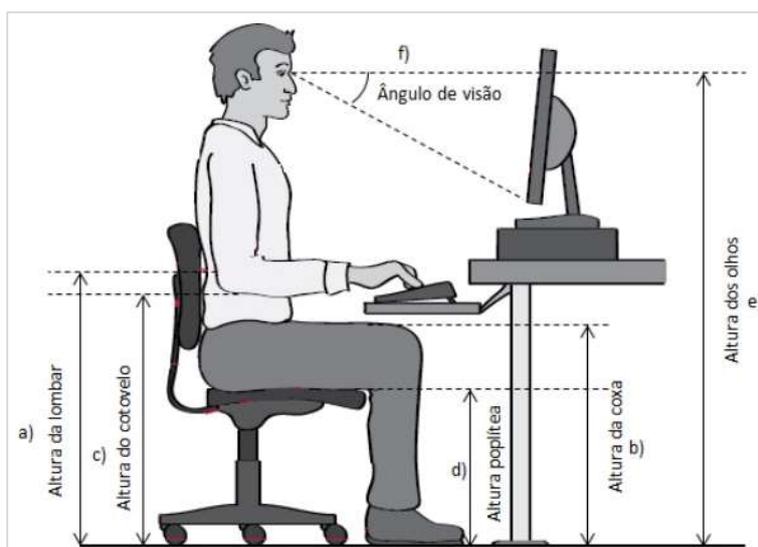


Figura 4: Principais dimensões antropométricas para um posto de trabalho sentado.

Mesmo com a presença de postos de trabalho que possibilitem o ajuste do assento, muitos usuários não o utilizam de forma correta, devido, entre outros fatores, a falta de conhecimento e conscientização sobre a importância de uma postura correta (ROSA et al., 2017).

Sobre as condições ambientais físicas do local de estudo, 95% dos discentes informaram que a ventilação/temperatura é agradável, 3,75% muito quente e apenas 1,25% consideram como muito frio. Quanto ao ruído, 52,5% declararam que é tolerável, 40% silencioso e 7,5% marcaram a opção barulhento. Já para a iluminação do espaço, 80% afirmaram como adequada, enquanto 20% consideram fraca (Tabela 3).

Tabela 3: Características do ambiente físico de estudo segundo os discentes de pós-graduação EaD em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Parâmetro	Classificação	Gênero	
		Masculino	Feminino
Ventilação/temperatura	Agradável	57	19
	Muito quente	1	2
	Muito frio	-	1
	Tolerável	32	10
Ruído	Barulhento	-	6
	Silencioso	26	6
Iluminação	Adequada	48	16
	Fraca	10	6

Os fatores ambientais, tal como qualidade da iluminação, nível de ruído, clima, radiação, etc., dependendo do nível de exposição, são capazes de influenciar de modo direto nos aspectos ergonômicos (WACHOWICZ, 2013), implicando na segurança, conforto e afetando diretamente a qualidade do desenvolvimento de determinada atividade (LIDA, 2005; BRAHÃO, et al., 2009). Podendo, inclusive, provocar danos consideráveis a saúde (FIEDLER et al., 2010). Para Slack et al. (2002), “as condições de trabalho que são muito quentes ou muito frias, insuficientemente iluminadas ou excessivamente claras, barulhentas ou irritantemente silenciosas, todas vão influenciar a forma como o trabalho é realizado”.

De acordo com Lida (2005), a temperatura e o clima possuem estreita relação com o desempenho da tarefa a ser realizada. Entre as normas relativas ao conforto térmico, pode-se destacar a Norma Americana ASHRAE 55 (2017), referência internacional quando se trata dos aspectos de avaliação de conforto térmico em espaços internos. E a NR15, que trata sobre atividades e operações insalubres, determinando os limites de tolerância para exposição ao calor e abordando aspectos ligados ao frio. Dul et al. (2012) argumentam que no ambiente de trabalho, o clima deve atender a certos requisitos para ser considerado confortável, devendo satisfazer condições de temperatura do ar, calor radiante, velocidade do ar e umidade relativa. Outro aspecto a ser analisado está ligado a questão da atividade física efetuada e o tipo de vestuário utilizado na execução dessa atividade.

No que se refere ao ruído, conforme Lida (2005), este é o principal motivo de reclamações sobre condições ambientais, sendo considerado uma fonte de queda de produtividade, uma vez que implica na redução de concentração (VILLAROUCO et al., 2008). Além disso, o ruído excessivo e por um período de tempo prolongado é capaz de causar a diminuição e até mesmo a perda da capacidade auditiva (FIEDLER et al., 2010). A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 1 de 1990 dispõe sobre os critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de diversas atividades, incluindo sociais. Ademais, a NR15 estabelece o tempo máximo de exposição permitido para cada nível de ruído em diferentes tipos de atividade (LIDA, 2005; ANDERSSON, 2015) (Tabela 4).

Tabela 4: Limites toleráveis de ruído em diversos tipos de atividade.

Nível de ruído dB(A)	Atividade
50	A maioria considera como um ambiente silencioso, mas cerca de 25% das pessoas terão dificuldade para dormir.
55	Máximo aceitável para ambientes que exigem silêncio
60	Aceitável em ambientes de trabalho durante o dia
65	Limite máximo aceitável para ambientes ruidosos
70	Inadequado para trabalho em escritórios. Conversação difícil.
75	É necessário aumentar a voz para conversação.
80	Conversação muito difícil.
85	Limite máximo tolerável para a jornada de trabalho.

No que tange a iluminação, para Lida (2005) e Abrahão et al. (2009), o correto planejamento da mesma torna-se primordial no local a ser desenvolvida as atividades, colaborando para o aumento da satisfação, produtividade e redução de fadiga e possíveis acidentes. Vieira (2017) corrobora, afirmando que “[...] a iluminação adequada do ambiente, sem reflexos, encadeamentos e sombras, pode reduzir a fadiga visual e as dores de cabeça”. Os valores de iluminâncias médias mínimas recomendadas pela ABNT (2013)

para que diferentes atividades, incluindo de ensino, sejam desenvolvidas com conforto e segurança em interiores que necessitam de iluminação artificial, são estabelecidos pela NBR ISO/CIE 8995-1.

Por último, ao serem solicitados para assinalarem as regiões onde já sentiram alguma dor ou desconforto osteomuscular decorrente do estudo no AVA, observou-se que, a maioria das respostas está concentrada nas escalas 1 (nunca) e 2 (às vezes). Com maiores porcentagens para as regiões do pescoço, 66,25%, punhos/mãos e dedos, 50% e região lombar com 47,5%. Por outro lado, representando a menor porcentagem de respostas, mas com a maior intensidade de dor ou desconforto, observa-se que 8,75% sempre sente alguma dor/desconforto na região dorsal, seguido do segmento lombar, 5%, e 1,25% para cada uma das seguintes regiões: pescoço, ombro, punhos/mãos/dedos e quadris e coxas (Tabela 5).

Tabela 5: Frequência de dores ou desconforto musculoesquelético dos discentes de pós-graduação EaD em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Região do corpo	Intensidade de dor ou desconforto			
	1 (Nunca)	2 (Às vezes)	3 (Frequentemente)	4 (Sempre)
Pescoço	12-0*	37-16	8-6	1-0
Ombro	31-9	23-11	3-2	1-0
Região dorsal	27-9	20-9	7-1	4-3
Cotovelos	46-17	12-4	0-1	0-0
Antebraços	43-15	15-6	0-1	0-0
Lombar	19-0	22-16	16-3	1-3
Punhos/mãos e dedos	27-4	24-16	6-2	1-0
Quadris e coxas	41-15	13-6	4-0	0-1
Joelhos	42-16	11-6	5-0	0-0
Tornozelos/pés	43-13	14-7	1-2	0-0

*Respondentes dos gêneros masculino-feminino.

De acordo com os resultados obtidos através da Tabela 5, a maior parte dos acadêmicos alegou não sentir dor ou desconforto na maioria das regiões do corpo apresentadas. Este fator percebido pelos discentes pode estar associado a assimilação adquirida durante a disciplina de Ergonomia. O que indica que os alunos vêm pondo em prática os princípios ergonômicos aprendidos no AVA.

No que diz respeito as áreas onde houveram relatos, os resultados apresentados são análogos aos obtidos em estudo realizado por Gomes Neto et al. (2016), que objetivou estimar a frequência de dor e desconforto, identificando os prováveis fatores de risco percebidos em 200 estudantes universitários. Como resultado, observaram altas frequências de relatos associados a região lombar, pescoço, região dorsal e nos ombros. Mesmas regiões apontadas em pesquisa elaborada por Bochner (2017) com 448 estudantes da modalidade EaD. Além disso, as mesmas áreas, incluindo a região dos punhos e mãos, também foram descritas por Guterres et al. (2017), ao analisar as principais queixas musculoesqueléticas entre 100 usuários de tecnologia móvel. Desse modo, os resultados evidenciam a relação entre as queixas musculoesqueléticas e as atividades que envolvem o uso de tecnologias de aprendizagem, as quais tem como características a permanência prolongada na posição sentada e, muitas das vezes, o uso inadequado do mobiliário de estudo.

Neste sentido, a ergonomia como ciência multidisciplinar busca a melhoria da dinâmica rotineira dos estudantes, propondo intervalos para lazer ou relaxamento entre as aulas, além de trabalhar a ginástica laboral antes de iniciar os estudos e planejar um ambiente confortável, visando prevenir incômodos (WELLICHAN, 2017). Ollay et al. (2016) ressaltam que a ginástica laboral é muito eficaz no ambiente de

trabalho, sendo capaz de reduzir dores musculoesqueléticas (principalmente nas regiões cervical e lombar) e prevenir a fadiga muscular, podendo ser uma prática facilmente adotada e difundida por estudantes.

CONCLUSÕES

Os aspectos estudados, incluindo as características do ambiente de estudo, tornam-se de grande importância para a criação de um local adequado para o desenvolvimento das atividades no AVA. Evitando-se assim potenciais fatores de risco que possibilitem o comprometimento da integridade físico-psíquica do indivíduo.

No que diz respeito a questão ergonômica, foi percebido que os pós-graduandos vêm pondo em prática os princípios de ergonomia aprendidos no AVA, sobretudo os do gênero feminino. Além disso, observou-se que a frequência de dor ou desconforto musculoesquelético relatada pelos alunos estava relacionada principalmente as regiões do pescoço, punhos/mãos e dedos e lombar, mesmo padrão apontado em outras pesquisas do gênero. Podendo estar relacionada as atividades que envolvam o uso de tecnologias de aprendizagem (tal como computadores, notebooks e celulares) e a permanência prolongada na posição sentada, assim como na escolha e/ou uso inadequado do mobiliário de estudo. Dessa forma, a análise ergonômica mostra-se de fundamental importância para a consolidação de um diagnóstico e posterior formulação de sugestões voltadas para a obtenção de um ambiente de aprendizagem ergonomicamente correto.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D.. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. Blucher, 2009.

ASHRAE. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. **Standard 55: thermal environmental conditions for human occupancy**. Atlanta, 2017.

ANDERSSON, N. L. M.; MACHADO, A. L. T.; FERREIRA, M. F.; REIS, A. V.. Índices de depreciação, ergonomia, segurança, nível de ruído e manutenção como parâmetros de avaliação em tratores agrícolas de quatro rodas. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.114, n.3, p.95-100, 2015.

ARAÚJO, E. M. D.; OLIVEIRA NETO, J. D. D.; CAZARINI, E. W.; OLIVEIRA, S. R. M.. A gestão da inovação na educação a distância. **Gestão & Produção**, v.20, n.3, p.639-651, 2013. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013000300010>

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Regulamentadora 17 - NR17**. Ergonomia. ABNT, 2018.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Regulamentadora 15 - NR15**. Normas regulamentadoras: atividades e operações insalubres. ABNT, 2016.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 13962**: Móveis para Escritório – Cadeiras – Características Físicas e Dimensionais. ABNT, 2018.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) ISO/CIE 8995-1**: Iluminação de interiores. ABNT, 2013.

BOCHNER, G.. **Investigação ergonômica acerca dos postos de estudo de estudantes de cursos técnicos na modalidade EaD**: estudo de caso na Rede e-Tec do CEFET-RJ. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal de Fluminense, Niterói, 2017.

CALDAS, L. C. A.; COELHO, L. A. L.. Usabilidade pedagógica e design de interação na educação a distância: breve revisão conceitual. **Boletim Técnico do Senac**, v.42, n.3, p.6-27, 2016.

CASTAMAN, A. S.; RODRIGUES, R. A.. Educação a Distância na crise COVID-19: um relato de experiência. **Research, Society and Development**, v.9, n.6, p.e180963699-e180963699, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3699>

CONAMA. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 1 de 1990**. CONAMA, 1990.

CORLETT, E. N.; MANENICA, I.. The effects and measurement of working postures. **Applied Ergonomics**, v.11, n.1, p.7-16. 1980. DOI: [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(80\)90115-5](https://doi.org/10.1016/0003-6870(80)90115-5).

DUL, J.; WEERDMEESTER, B.. **Ergonomia Prática**. 3 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

FABRICIO, L. B.; SANTOS, S. L.; SANTO, J. A. E.; MOREIRA, L. R.. O Ensino de História na Educação à Distância (EaD): novos caminhos para a aprendizagem online. **HOLOS**, v.2, p.307-317, 2018. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2018.3255>.

FALEIROS, F.; KÄPPLER, C.; PONTES, F. A. R.; COSTA-SILVA, S. S.; GOES, F. D. S. N.; CUCICK, C. D.. Uso de questionário online e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados em estudos científicos. **Texto & Contexto Enfermagem**, v.25, n.4, p.1-6, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072016003880014>

FIALHO, P. B.; SOUZA, A. P. D.; MINETTE, L. J.; SILVA, J. D. C.. Avaliação ergonômica de cadeiras residenciais fabricadas no polo moveleiro de Ubá, MG. **Revista Árvore**, v.31, n.5, p.887-896, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622007000500013>

FIEDLER, N. C.; GUIMARÃES, P. P.; ALVES, R. T.; WANDERLEY, F. B.. Avaliação ergonômica do ambiente de trabalho em marcenarias no sul do Espírito Santo. **Revista Árvore**, v.34, n.5, p.907-915, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000500016>

GOMES NETO, M.; SAMPAIO, G. S.; SANTOS, P. S.. Frequência e fatores associados a dores musculoesqueléticas em estudantes universitários. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v.6, n.1, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v6i1.790>

GUTERRES, J. L.; SCHMITT, F. S.; OLIVEIRA, L. C.; SIMON, C. D. S.; LOPES, A. R.. Principais queixas relacionadas ao uso excessivo de dispositivos móveis. **Revista Pleiade**, v.11, n.21, p.39-45, 2017.

LIDA, I.. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IEA. International Ergonomics Association. Definição internacional de ergonomia. **Revista Ação Ergonômica**, v.1, n.3, 2011.

LOURDES-GOTTARDI, M.. A autonomia na aprendizagem em educação a distância: competência a ser desenvolvida pelo aluno. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v.14, 2015. DOI: <https://doi.org/10.17143/rbaad.v14i0.268>

MARQUES, N. R.; HALLAL, C. Z.; GONÇALVES, M.. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.17, n.3, p.270-276, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000300015>

MELO, R. S.. **Direito ambiental do trabalho e saúde do trabalhador**: responsabilidades legais, dano material, dano moral, dano estético, indenização pela perda de uma chance e prescrição. 5 ed. São Paulo: LTr, 2013.

MERINO, E. A. D.; MORAES, F. F. D.; CARELLI, F. P. L.; SILVA, R. C. D.; MORETONI, W. P.. Análise dos acidentes de trabalho e do uso de EPI'S no processo de crimpagem de uma indústria de chicotes elétricos. **Revista Ação Ergonômica**, v.11, n.1, 2017.

NASCIMENTO, J. S.; GERIBELLO, R. S.; AMARANTE, M. S.. A correlação entre ergonomia e os reflexos sociológicos dos acidentes ao trabalhador e família. **Revista Pesquisa e Ação**, v.5, n.3, p.76-94, 2019

OLIVEIRA, E. S.; CRUZ, T. N.; SILVA, M. R.; FREITAS, T. C.; SANTOS, J. R. N.; SANTOS, W. F.. A educação a distância (EaD) como ferramenta democrática de acesso à educação superior: formação docente. In: **Digitalização da educação**: desafios e estratégias para a educação da geração conectada. Campo Grande: Inovar, 2020. p.8-14.

OLLAY, C. D.; KANAZAWA, F. K.. **Ginástica laboral**: método de trabalho, planejamento e execução das aulas. São Paulo: Andreoli, 2016.

PIRES, A. P.; PADGURSCHI, M. C.; CASTRO, P. D.; SCARANO, F. R.; STRASSBURG, B.; JOLY, C. A.; GROOT, R.. Ecosystem services or nature's contributions? Reasons behind different interpretations in Latin America. **Ecosystem Services**, v.42, 101070, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101070>

PRETI, O.. **Educação a Distância**: uma prática educativa mediadora e mediatizada. Cuiabá: NEAD/IE-UFMT, 1996.

RIO, R. P.. **Ergonomia**: fundamentos da prática ergonômica. Belo Horizonte: Editora Health, 1999.

ROSA, L. A. M.; SALEMI, M. A.; PEDROZO, A. M.; GONÇALVES, D. C.; OLLAY, C. D.. Avaliação da utilização do mobiliário em postos administrativos. **Fisioterapia Brasil**, v.10, n.4, p.235-240, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v10i4.1536>

SANTOS, A. M.. Educação a distância: análise dos desafios futuros. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.7, p.45341-45354, 2020.

SILVA, M. P. D.; MELO, M. C. D. O. L.; MUYLDER, C. F. D.. Educação à distância em foco: um estudo sobre a produção científica brasileira. **Revista de Administração Mackenzie**, v.16, n.4, p.202-230, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-69712015/administracao.v16n4p202-230>

SILVA, V. B.. Análise e identificação dos riscos ergonômicos em atividades de modelagem do vestuário em estudantes. **Revista Ação Ergonômica**, v.13, n.1, 2019.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R.. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SOUZA, A. P. D.; FIALHO, P. B.; MINETTE, L. J.; SILVA, J. D. C.. Avaliação ergonômica de cadeiras de madeira e derivados. **Revista árvore**, v.34, n.1, p.157-164, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000100017>

SOUSA-OLIVEIRA, E.; FREITAS, T. C.; SOUSA, M. R.; MESQUITA, N. C. D. S. G.; ALMEIDA, T. R.; DIAS, L. C.; FERREIRA, A. P. M.. A educação a distância (EaD) e os novos caminhos da educação após a pandemia ocasionada pela Covid-19. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.7, p.52860-52867, 2020. DOI: <http://doi.org/10.34117/bjdv6n7-799>

VASCONCELOS, C. S. F.; VILLAROUCO, V.; SOARES, M. M.. Avaliação ergonômica do ambiente construído: estudo de caso em uma biblioteca universitária. **Revista Ação Ergonômica**, v.4, n.1, p.5-25, 2011.

VIEIRA, E. G. C.. **Análise ergonômica do trabalho em postos informatizados**: estudo de caso em uma distribuidora de lubrificantes de Manaus-AM. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

VILLAROUCO, V.; ANDRETO, L. F. M.. Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído: an ergonomic assessment of the constructed environment. **Production**, v.18, n.3, p.523-539, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132008000300009>

WACHELKE, J.; NATIVIDADE, J.; ANDRADE, A. D.; WOLTER, R.; CAMARGO, B.. Caracterização e avaliação de um procedimento de coleta de dados online (CORP). **Avaliação Psicológica**, v.13, n.1, p.143-146, 2014.

WACHOWICZ, M. C.. **Ergonomia**. Instituto Federal do Paraná-Rede e-Tec Brasil. Curitiba, 2013.

WELLICHAN, D. S.; SANTOS, M. G.. Qualidade de vida em bibliotecas: como a ergonomia e a ginástica laboral contribuem para rotinas mais saudáveis nas bibliotecas universitárias. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, v.22, n.3, p.611-625, 2017.

WISSMANN, L.. As 'pedras' no caminho do conhecimento em um curso on-line: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v.4, n.1, p.195-216, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-63982004000100011>

WOLF, W. F.; GOMES, M. A. S.; TEBCHERANI, S. M.. Análise ergonômica do trabalho em uma instituição pública de ensino a distância. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v.8, n.13, p.67-82, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/relainep.v8i13.71741>

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.