



A importância das condições ergonômicas para o trabalho do professor e o aprendizado do aluno

Jesus LS[§], Bock EGP[‡] e Toufen DL[‡]

§Centro Universitário Fundação Santo André – CUFSA, Santo André, BRA. ‡Instituto Federal de São Paulo - IFSP, São Paulo, BRA.

Resumo. Este estudo teve por objetivo identificar os fatores relevantes para uma boa ergonomia no ambiente escolar para os professores e alunos da educação infantil e do ensino fundamental, por meio de uma revisão de literatura. Os termos conforto ergonômico e ambiental denotam uma interdisciplinaridade entre diversos fatores: condições do ambiente do trabalho, familiar, condições psicossomáticas, a fim de se obter uma correlação que permita conhecimento suficiente para produzir qualidade de vida e satisfação natural no desenvolvimento das atividades. Na literatura, há indícios de que a infraestrutura das escolas é um dos fatores que podem gerar inúmeros transtornos aos professores e alunos.

Palavras-chave. *Ergonomia, Escola, Antropometria, Estresse, Ensino.*

1. Introdução

De acordo com Organização Internacional do Trabalho – OIT [1], professores são todas as pessoas que, nos diversos estabelecimentos de ensino, estão encarregadas da educação dos alunos. O termo professor também se aplica aos diretores de escola, aos supervisores e todos aqueles que dão assistência ao professor em seu trabalho, por meio de orientação ou de ajuda direta, como é o caso dos técnicos administrativos [2].

Considerando a escola como um sistema, a sala de aula constitui um de seus subsistemas mais importantes, pois mantém um relacionamento necessário com outros subsistemas, também decisivos na consecução do objetivo final de uma instituição de ensino: a transmissão de conhecimentos através da atividade de ensino-aprendizagem. Estudos têm demonstrado que as instituições de ensino, na tentativa de melhorar a qualidade e eficácia na transmissão de conhecimentos do professor ao aluno, têm investido mais na pedagogia dos professores do que na adequação dos fatores ergonômicos dos ambientes de trabalho, o que na prática se traduz pelo não alcance dos objetivos esperados [3].

A ergonomia pode contribuir no campo educacional, de maneira a considerar a dinâmica do ambiente com todos os sujeitos que nele atuam; em particular, os docentes e os discentes. O ambiente de sala de aula ajustável ergonomicamente propicia uma maior eficácia na transmissão de conhecimentos, contribuindo assim com os procedimentos de ensino-aprendizagem [4].

Pode-se dizer que, normalmente, estes ambientes são desassistidos de estudos ergonômicos e conseqüentemente não seguem as indicações contidas na legislação de forma a identificar os problemas, sejam eles físicos, cognitivos e/ou organizacionais [5].

A discussão sobre a qualidade de vida no trabalho é relativamente antiga, os estudos que envolvem o conforto ergonômico e ambiental foram delineados em 2012 por Almeida, Gutierrez e Marques [6]. Os autores definem o conjunto dos conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência.

No universo do trabalho, a profissão de docente é pouco valorizada no Brasil, isso é senso comum conhecido por qualquer cidadão. Em pouquíssimos momentos da história brasileira a educação foi administrada de forma séria e com responsabilidade. Há tempos vêm sofrendo pressões e uma desvalorização crescente diante das dramáticas mudanças, principalmente políticas, em que gestores vêm perdendo o foco da importância nos avanços do setor educacional formado por esses profissionais [7].

O presente estudo justifica-se pela lacuna literária acerca da investigação do trabalho dos professores e alunos da educação infantil e ensino fundamental, no que tange aos problemas ergonômicos enfrentados pelos sujeitos envolvidos e suas respectivas conseqüências.

2. Materiais e Métodos

O presente estudo teve por objetivo apresentar uma revisão de literatura. A pesquisa se enquadra como sendo do tipo Delineamento de Levantamento [8], que tem por finalidade apenas investigar as características de determinada realidade ou mesmo descobrir as variáveis componentes dessa realidade.

O período delimitado na pesquisa de artigos científicos, teses de doutorado e dissertações de mestrado foi entre os anos de 2011 à 2022. As palavras-chave utilizadas na busca de dados foram: ergonomia, escola, educação infantil, ensino fundamental e as combinações entre elas.

Além dos recursos supracitados, foram utilizados livros, normas e manuais concernentes à temática selecionada.

3. Estudo bibliográfico

3.1. Ergonomia

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas [9].

A disciplina também é definida como sendo o estudo da adaptação do trabalho ao homem, o que envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados. Observa-se que é mais difícil adaptar o ser humano ao trabalho do que o trabalho ao ser humano, o que significa que a otimização do trabalho parte do conhecimento do homem para fazer o projeto do ofício, ajustando-o às capacidades e limitações humanas [10].

Para a linha francesa de atuação, a ergonomia trata de abordar a tarefa e a atividade, desta forma, toda a preocupação está na organização do trabalho, ou seja, o que faz, quem faz, e de que maneira poderia fazê-lo melhor [11].

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET), consiste em uma série de técnicas que permitem o entendimento da atividade de trabalho com relação ao seu contexto real [12]. É uma metodologia que por meio do entendimento da relação da atividade com seu contexto ambiental, tecnológico e organizacional, busca propor modificações necessárias ao ambiente de trabalho para que ocorra um benefício ao trabalhador. A AET se desdobra em cinco etapas, que são respectivamente: a Análise da Demanda, a Análise da Tarefa, a Análise das Atividades, o Diagnóstico e as Recomendações Ergonômicas.

A ergonomia busca não apenas evitar aos trabalhadores os postos de trabalho fatigantes e/ou perigosos, mas procura colocá-los nas melhores condições de trabalho possíveis de forma a melhorar o rendimento e evitar o acidente. O trabalho tem enfoque amplo, abrangendo não apenas as máquinas e equipamentos utilizados, mas toda a situação em que ocorre o relacionamento do homem com o trabalho que ele executa. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como o trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados [3].

3.2. Condições ergonômicas no ambiente escolar

O ambiente da escola pode ser indutor ou inibidor da aprendizagem. Há na literatura o apontamento das implicações negativas na aprendizagem provocada por uma arquitetura de edifícios escolares desajustada; iluminação deficiente, ruído distrator, falta de climatização ou má qualidade do ar [13] são alguns exemplos.

A promoção da saúde musculoesquelética e educação postural na escola tem demonstrado importância crescente, de forma que em 2020 tornou-se uma das metas da Organização Mundial de Saúde (OMS). A utilização de programas de educação revela vantagens significativas, por um lado porque abrange uma grande parte da população e, por outro, porque possibilita o acompanhamento da mesma por longos períodos de tempo, permitindo assim obter uma avaliação mais específica da eficácia [14].

O estudo de Motta e seus colaboradores [15], demonstrou por meio da opinião dos docentes que há um baixo ou moderado nível de preocupação com a ergonomia no ambiente escolar (ver Tabela 1). Os autores relataram que há uma maior preocupação ergonômica da rede privada de ensino quando comparada à rede pública.

Tabela 1. Nível de preocupação com ergonomia de acordo com os profissionais da educação das escolas estudadas em Itajubá, Minas Gerais, Brasil em 2011

Escolas	Pontuação obtida (média)	Nível de preocupação ergonômica
E1	32,31	baixo
E2	37,00	baixo
E3	52,00	moderado
E4	56,36	moderado
E5	72,86	alto
E6	66,67	moderado

3.2.1. Condições ergonômicas para os alunos

O mobiliário escolar tenta responder às solicitações antropométricas dos alunos para que estes possam sentir-se confortáveis durante os períodos de aprendizagem. Esta conjugação não é fácil atendendo à variedade de medidas antropométricas dos alunos que se encontram em fase de crescimento estrutural [13]. Entende-se por mobiliário escolar, todos os móveis utilizados nas escolas para realização das atividades de ensino e aprendizagem, incluindo mesas, cadeiras, armários, estantes, dentre outros.

Estes móveis são itens integrantes do processo de ensino e aprendizagem. Todos nós passamos tempo significativo de nossas vidas em sala de aula, e por pelo menos 4 horas diárias, durante um período mínimo de 12 anos. Tudo acontece num período da vida em que a constituição óssea está se desenvolvendo. Assim, o uso de mobiliário escolar desconfortável e inapropriado ergonomicamente, aliado à questão postural por mau hábito ou provocada pelo desconforto da mobília, pode trazer sérias consequências à saúde da população [16].

A falta de conjugação entre as dimensões do aluno e o mobiliário escolar, quer ao nível das dimensões ou ao nível do design, provoca um desconforto que exigirá maior força muscular para manter a estabilidade e o equilíbrio do corpo, resultando em fadiga precoce que promove a falta de concentração. Neste contexto, as longas permanências na posição sentado, faz com que as crianças se sintam progressivamente mais inquietas, perdendo a concentração, procurando inconscientemente, o relaxamento muscular [13]. As alterações posturais desta população em sala de aula, interferem no processo de ensino e aprendizagem, prejudicando a atenção [16].

Os hábitos posturais vão sendo adquiridos ao longo da vida sob influência de comportamentos e fatores socioeconômicos, contudo, sabe-se hoje, que é na infância que se encontram as maiores variações posturais, fruto dos vários ajustes, adaptações e mudanças corporais e psicossociais que marcam esta fase do desenvolvimento [14]. A postura corporal tem influência no bem-estar e na qualidade de vida das crianças. Durante a idade escolar, o seu sistema musculoesquelético

apresenta-se em desenvolvimento, pelo que estão suscetíveis a adquirir más posturas e lesões [14, 17].

A adoção de um modelo único de mobiliário para estudantes entre 7 e 17 anos não atende às especificações ergonômicas; os padrões antropométricos destes, não são compatíveis com as dimensões do mobiliário utilizado, proporcionando a adoção de posturas incorretas e desconfortos corporais [18].

O caderno técnico de Bergmiller datado de 1990 [19], idealizado pelo Ministério da Educação, já indicava preocupações com o mobiliário escolar e as diferenças corporais antropométricas entre as crianças nas diferentes faixas etárias (ver Figura 1).



Figura 1. Padrões corporais diferenciados e adequação do mobiliário escolar

A qualidade do local onde se realizam as atividades determina a produtividade, levando-se em consideração o cansaço precoce e as dores musculoesqueléticas. Não basta colocar alunos e respectivo professor numa sala. É preciso um pouco mais do que isso: desde a iluminação à acústica, passando pela qualidade do ar e o conforto térmico, estes fatores podem causar uma redução de rendimento de até 30% assim como pelo mobiliário. Em resumo, o aluno até pode iniciar o ano letivo motivado, mas, confrontado com estes fatores adversos, pode perder a capacidade de concentração, tornar-se irrequieto, tornando o seu comportamento nocivo para a sua aprendizagem [13].

Apesar de no Brasil haver normas que estabelecem as dimensões mínimas de conforto e segurança ao mobiliário escolar, muitas vezes a aplicabilidade em sala de aula não acontece como

preconizado, principalmente no que se refere à utilização de diferentes tamanhos de carteiras escolares; o mais comum é se ter apenas dois tamanhos disponíveis [16].

3.2.2. Condições ergonômicas para os professores

O estudo com foco em professores da educação infantil ainda se encontra abrandado pela literatura [18]. As atividades realizadas em ambiente escolar apresentam uma gama de possibilidades que ainda não foram descritas de forma detalhada. Diferentemente de outros níveis escolares, a prática com a educação infantil apresenta atividades diferenciadas para cada dia da semana considerando um mesmo profissional. A formação da pedagogia permite essa gama de possibilidades dentro da sala de aula [5].

Muitos dos problemas encontrados no trabalho dos professores vêm sendo associados às condições de trabalho aos quais estes estão inseridos. Considerando os problemas de ordem ergonômica, foram observados que no ambiente da educação infantil há agravos ocasionados principalmente pelas características de mobiliários que os alunos fazem uso e que influenciam o posicionamento adotado pelos professores.

A busca de soluções de compromisso na tentativa de evitar ou ao menos abrandar os quadros de doença, não estão presentes na maioria dos ambientes escolares. A escola envolve diversas atividades que potencializam principalmente a ocorrência de problemas de saúde e desta forma é um ambiente importante e necessário de ser avaliado e monitorado [5].

Os termos conforto ergonômico e ambiental denotam a interdisciplinaridade entre diversos fatores: condições do ambiente de trabalho, familiar, condições psicossomáticas prévias ou adquiridas ao longo da vida, a fim de se obter uma correlação que permita ao trabalhador conhecimento suficiente para produzir qualidade de vida, e uma satisfação natural no desenvolvimento de suas atividades [7].

No estudo de Magalhães [7], 92.9% dos profissionais entrevistados relataram que suas cadeiras não possuem sequer encostos de braço. A demonstração de desconhecimento acerca do reconhecimento ergonômico é revelada quando 53.6% da amostra têm o olhar fora da linha da visão no monitor.

Ações corretivas e preventivas devem ser aplicadas no contexto da atividade laboral de forma a reduzir ou ainda minimizar as queixas de dor/desconforto relatadas pelo professor. Adicionalmente, atividades de educação em ergonomia objetivando o correto posicionamento corporal, podem auxiliar tanto na redução das queixas quanto na possibilidade de ocorrência de afastamentos em função desses sintomas [5].

A posição parada e em pé adotada pelo professor é altamente fatigante, a postura exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter a posição, além da dificuldade de usar os próprios pés para o trabalho, frequentemente necessita do apoio das mãos e braços para manutenção da postura, ficando mais difícil manter uma postura de referência [20].

Alexandre e seus colaboradores [21], avaliaram 40 posturas diferentes de professores da rede de educação. Os autores observaram que 67.5% do total das posturas avaliadas necessitam de intervenção ergonômica. Para eles, essas posturas podem ser consideradas como fatores de risco capazes de provocar distúrbios musculoesqueléticos, e por conseguinte, afetar a saúde dos trabalhadores e gerar afastamentos das atividades.

A associação entre o volume excessivo de trabalho e o ritmo acelerado correspondem a 53.6% das razões para o aumento do nível de estresse no ambiente de trabalho. Em compensação ao ritmo acelerado e ao excesso de trabalho, 53.6% dos entrevistados por Magalhães e Vieira [14], relataram gostar do trabalho que fazem devido a oportunidade de aprender novas tarefas. Isso demonstra que esses profissionais são amantes do trabalho e que a gestão dos recursos, principalmente humanos, é feita de forma errônea pelos gestores.

O estudo de Schiavon e seus colaboradores [20], identificou que no posto de trabalho das professoras não havia tempo livre, pois devido às crianças serem pequenas, demandam muito colo, conseqüentemente, as profissionais precisavam se sentar no chão e levantar as crianças. As professoras mais jovens possuíam maior ânimo e disposição para a rotina de trabalho e em torno de 30% delas reclamaram de dores físicas devido ao cansaço.

Outra razão de grande estresse no que diz respeito aos docentes é a inversão de valores que tem ocorrido atualmente, pois a sociedade tem terceirizado para a escola a educação dos filhos. Esta atitude gera desinteresse dos alunos pelo ensino, levando muitas vezes, há uma exigência extrema de conhecimento e persuasão para se demonstrar a importância e necessidade de estudar. Essa situação leva os educadores a problemas psíquicos e físicos, além de gerar frustração nos estudantes, uma vez que não conseguem assimilar como deveriam os conhecimentos [22]. Neste contexto, estudos que abordem aspectos da ergonomia relacionados à carga cognitiva/psicológica e organizacional da atividade docente são necessários [5].

A norma brasileira NBR 10152 [23] esclarece que, os valores necessários para o conforto acústico em ambientes como salas de aula devem estar entre 40 e 50 dB (A). Para que a voz do professor não seja encoberta pelos ruídos, mas sim se torne audível pelos ouvintes, a fala do docente não pode estar em níveis menores que os ruídos de fundo do ambiente [3].

O ruído da sala de aula pode estar comprometendo a inteligibilidade da fala do professor, devido ao efeito de cobertura da fala pelo ruído. O grau de audibilidade da voz do professor por parte dos alunos foi comprometido pelo ruído de fundo da sala de aula investigada por Dias, Pinheiro e Pinheiro [10]. O nível encontrado de fala do professor foi apenas 3.34 dB (A) mais alto do que o nível de ruído da sala somando ao ruído de fundo. Além disso, a voz do professor atingiu patamares superiores a 70 dB(A) nos dois turnos investigados. Tais valores caracterizam possíveis prejuízos para a saúde dos profissionais.

4. Considerações Finais

Não apenas a pedagogia do professor é fator responsável pelo aprendizado do aluno, o ambiente físico é aspecto indispensável para o processo de ensino-aprendizagem. A cognição, o

comportamento, a saúde física e mental, a segurança e a competência para a realização de tarefas, do professor e do aprendiz são influenciadas por variáveis ambientais apoiados pelos dados apresentados no presente artigo.

As políticas públicas e as iniciativas privadas para a educação, devem observar que para um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo, faz-se necessário que os fatores ergonômicos sejam considerados nas edificações escolares, mobiliários, na organização do trabalho e na manutenção dos ambientes escolares.

As intervenções devem ser de maneira ampla, visando as melhores condições de trabalho aos professores, para preservar a saúde física e mental deles, e ainda conceder meios para execução da atividade com a performance almejada para os docentes e discentes.

Referências

- [1] OIT, 1984. A condição dos professores: recomendação internacional de 1966, um instrumento para a melhoria da condição dos professores.
- [2] Ramos, C.V.P., 2017. A relação trabalho-família: as condições de vida e de trabalho influenciam a qualidade do ambiente educativo familiar. Mestrado de intervenção social na infância e juventude em risco de exclusão social. Instituto Superior de Serviço Social do Porto. Porto - Portugal.
- [3] Dias, E.B., Pinheiro, F.A., Pinheiro, A.V.B.S., 2015. Influência dos aspectos ergonômicos de sala de aula na atividade de ensino-aprendizagem: o caso de uma escola de ensino fundamental e médio na cidade de Petrolina/PE/Brasil. Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP.
- [4] Wilhelm, L., Merino, E.A.D., 2006. A ergonomia e o trabalho docente: reflexões sobre as contribuições da ergonomia na educação. Anais do XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP.
- [5] Teixeira, C.S., Foschi, R.R., Pereira, E.F., 2015. O trabalho na educação infantil: um enfoque ergonômico. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering* 7, 143–161.
- [6] Almeida, M.A.B., Gutierrez, G.L., Marques, R., 2012. Qualidade de vida: definição, conceitos e interfaces com outras áreas de pesquisa. São Paulo: Escola de artes, ciências e humanidades – EACH/USP, 142.
- [7] Magalhães, E.N., Vieira, E.M., 2017. Análise do conforto ambiental e ergonômico em uma instituição de ensino. *Revista Sustinere* 5, 317–337.
- [8] Appolinário, F., 2012. Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa. 2ª ed., Cenage Learning.
- [9] IEA, et al., 2011. Definição internacional de ergonomia. *Revista Ação Ergonômica* 1.
- [10] Iida, I., 2005. Ergonomia: Projeto e Produção. 2ª ed., Editora Edgard Bluncher

- [11] Wisner, A., 1994. A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia, in: A inteligência no trabalho: textos selecionados de Ergonomia, pp. 190–190.
- [12] Vidal, M.C., 2003. Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na Empresa. Editora Virtual Científica.
- [13] Fernandes, A.L., 2020. Influência do mobiliário escolar desajustado no desempenho cognitivo dos alunos. Doutorado em engenharia industrial e de sistemas. Escola de Engenharia da Universidade do Minho. Braga - Portugal.
- [14] Carvalho, A.M.S., Pereira, C.S.C., Ribeiro, C., Marques, G., 2020. Educação postural em crianças em idade escolar: Revisão integrativa da literatura. Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação 3, 61–67.
- [15] Motta, A.C.S., Fernandes, F.L.F., Cortez, P.J.O., 2012. Percepção por professores de aspectos ergonômicos de escolas de município do sul de Minas Gerais, Brasil. Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde 37.
- [16] Dalla Rosa, V., Berticelli, I.A., 2020. Ergonomia do mobiliário escolar. III SENPE - Seminário Nacional de Pesquisa em Educação 3.
- [17] Carvalho, A.M.S., 2021. Educação postural na criança em idade escolar: contributos para a prática de Enfermagem de Reabilitação. Mestrado em enfermagem de reabilitação. Escola Superior de Saúde de Santa Maria. Porto - Portugal.
- [18] Reis, P.F., Reis, D.C., Moro, A.R.P., 2015. Mobiliário escolar: antropometria e ergonomia da postura sentada. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering 7, 143–161.
- [19] Bergmiller, K.H., 1990. Ensino fundamental: mobiliário escolar. Série cadernos técnicos i n-3) ed., FUNDESCOLA - MEC.
- [20] Schiavon, L.O., Elvira, G.L., Bonato, J.S., Rosa, A.F.R., Miranda, M.I., 2017. Análise ergonômica de um centro de educação infantil. Anais do XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP.
- [21] Alexandre, A.A., Mafra, S.C.T., Juvêncio, J.F., Barreto, M.L.M., 2009. Análise das posturas de trabalho dos educadores de criança numa perspectiva ergonômica. Revista P&D em Engenharia de Produção 7, 39–50.
- [22] Batista, J.B.V., Carlotto, M.S., Moreira, M.A., 2013. Depressão como causa de afastamento do trabalho: um estudo com professores do ensino fundamental. Psico 44, 11.
- [23] ABNT, 1987. NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico.

Authors ORCID (<http://orcid.org/>)

Jesus LS: 0000-0003-4052-4127

Bock EGP: 0000-0003-3962-9052

Toufen DL: 000-0001-8450-7287