

Análise Ergonômica do Trabalho: uma Metodologia Utilizada para Avaliação dos Aspectos Físicos, Cognitivos e do Mobiliário

Work Ergonomic Analysis: a Methodology Used to evaluate the Physical, Cognitive and Furniture Aspects

Ludmilla Maria Souza Mattos de Araujo Vieira^{a*}; Ana Carolina Barbosa Faria Gonçalves^a

^aFaculdade Anhanguera de Bauru

*E-mail: ludd_mattos@hotmail.com

Resumo

Existem trabalhos que causam mais desgastes físicos e psíquicos, alguns fatores como a falta de interação social no trabalho entre colegas e chefes, jornadas de trabalhos longas sem interrupções, mobílias inadequadas aos trabalhadores e exigência cognitiva também aumentam a chance de danos à saúde. Durante a jornada de trabalho ocorrem modificações e adaptações no corpo dos trabalhadores devido à carga de trabalho física, cognitiva e organizacional. A carga física causa a fadiga de órgãos e músculos, a cognitiva causa a fadiga psicológica, a organizacional, em virtude ao processo de trabalho, causa estresse. Desta forma, a ergonomia irá abordar durante a análise da atividade estes três fatores, que podem ser risco de adoecimento, quando inadequados e em sobrecarga. Esta pesquisa teve como objetivo realizar uma análise ergonômica, por meio de entrevistas aos coordenadores dos cursos da área da saúde e propor melhorias. Como metodologia foi realizada uma AET, com coletas de informações a respeito da tarefa e atividade, para verificação da presença de dores, bem como o local e a intensidade, e foi utilizado o questionário bipolar ISO 20646, para complementar foi utilizada a ferramenta de avaliação *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA). Como resultados foi possível verificar, pelo questionário NASA, que existe exigência mental e temporal, porém são características da atividade desempenhada e existem períodos de maior demanda cognitiva. Foi possível elencar os aspectos físicos, que necessitam de melhorias para adaptar o posto de trabalho ao trabalhador; além de compreender e propor melhorias que visem enquadrar na NR 17, enfatizando o conforto, segurança e eficácia da atividade prestada.

Palavras-chave: Engenharia Humana. Fisioterapia. Saúde do Trabalhador.

Abstract

There are jobs that cause more physical and psychological wear, factors such as lack of social interaction at work between colleagues and bosses, long hours of uninterrupted work, inadequate furniture and cognitive requirements also increase the chance of health damage. During the working day there are changes and adaptations in the workers' body due to the physical, cognitive and organizational workload. The physical burden causes organs and muscles' fatigue, just as the cognitive causes psychological fatigue, the organizational because due to the work process, causes stress. Therefore, ergonomics will approach during the activity analysis these three factors that can be risk of becoming ill, when inadequate and in excess. This research had as objective to perform an ergonomic analysis through interviews to the health area coordinators and propose improvements. As a methodology, an AET was carried out, with data collection about the task and activity, to verify the presence of pain, as well as the location and intensity, using the ISO 20646 bipolar questionnaire, to complement the evaluation tool Ergonomic Workplace Analysis (EWA). As results it was possible to verify through the NASA questionnaire that there is a mental and temporal requirement, but they are characteristics of the activity performed and there are periods of greater cognitive demand. It was possible to list the physical aspects that need improvement to adapt the work station to the worker, besides understanding and proposing improvements that aim to fit in the NR 17, emphasizing the comfort, safety and effectiveness of the activity provided.

Keywords: Human Engineering. Physical Therapy Specialty. Occupational Health.

1 Introdução

O trabalho é um processo instável que está sempre em mudança devido à variabilidade das atividades desenvolvidas durante sua execução e dos diferentes modos operatórios abordados pelo trabalhador. Por isso, é considerado um processo dinâmico, que varia de uma sociedade para outra e ao longo do tempo, só podendo ser compreendido mediante análise de uma atividade específica. Este é visto como necessidade e desejo, que permite a sobrevivência do trabalhador, mas que, em virtude de inadequações organizacionais, físicas e cognitivas podem ocasionar adoecimento e lesões musculares (MARQUES; MARTINS; CRUZ SOBRINHO, 2011).

A Organização Mundial da Saúde define saúde como

estado de completo bem-estar físico, mental e social. Marques, Martins e Cruz Sobrinho (2011) acrescentam que os problemas de saúde surgem em decorrência do modo de vida, e sua situação do trabalho, para Abrahão e Torres (2004) certas atividades de trabalho requerem habilidades de processamento rápido e eficaz das informações, para antecipar momentos críticos e solucionar problemas, causando assim danos à saúde dos trabalhadores, que apresentam queixas de sobrecarga, manifestadas sob a forma de dores, tensões e até síncope nervosas.

Existem trabalhos que causam mais desgastes físicos e psíquicos, segundo Alves *et al.* (2004), os trabalhadores que mais se prontificam a fazer tarefas, e estão em ambientes

escassos de condições ergonômicas de trabalho possuem maior risco de adoecer. A falta de interação social no trabalho, entre colegas e chefes, também gera danos à saúde. Sendo assim, as grandes pressões psicológicas geram desgastes aos trabalhadores. Esses e outros nexos causais entre produção e a saúde já são largamente comprovados, e a atuação do fisioterapeuta, de forma preventiva, reduz esses riscos (MARQUES; MARTINS; CRUZ SOBRINHO, 2011).

O fisioterapeuta pode atuar em ações preventivas, em conjunto com outros profissionais, por meio do desenvolvimento de programas de orientação e promoção a saúde, além de avaliações, treinamento e reabilitação (DELIBERATO, 2002).

Outra forma de prevenção ocorre com ações de Ergonomia, definida por Barbosa (2009), como a relação entre o homem e o seu ambiente de trabalho. Esta relação, cada vez mais, tem sido utilizada para atuar na análise de processos de reestruturação produtiva, sobretudo, no que se refere às questões relacionadas à caracterização da atividade e à inadequação dos postos de trabalho (ABRAHÃO, 2000).

A ergonomia visa compreender o trabalho nas relações entre o prescrito e o real, sendo o trabalho prescrito, fixado pela empresa, sendo determinado anteriormente, pela gerência ou recursos humanos, contendo o que foi descrito e previsto na contratação e o trabalho real, que é o que realmente o trabalhador desenvolve, com os meios necessários para a execução do processo de trabalho e visa alcançar os resultados para finalizar a tarefa (MARQUES; MARTINS; CRUZ SOBRINHO, 2011).

Para Abrahão (2000), a ergonomia atua em situações de introdução de novas tecnologias, e estas demonstram a transformação do conteúdo e da natureza do trabalho, bem como as consequências destas mudanças na saúde dos sujeitos e na eficácia das organizações. Assim, a ergonomia busca uma compreensão do trabalho no sentido de transformá-lo. A saúde do trabalhador deve, portanto, ser entendida como a pesquisa de condições que não somente evitem sua degradação, mas que também favoreçam a sua construção e o trabalhador é um sujeito social, em situação de trabalho real, que sofre também com as suas condições (MARQUES; MARTINS; CRUZ SOBRINHO, 2011).

Segundo Pinheiro e França (2010), durante a jornada de trabalho ocorrem modificações e adaptações no corpo dos trabalhadores devido à carga de trabalho física, cognitiva e organizacional. A carga física causa a fadiga, pois quando há esforços por tempos ininterruptos ocorre fraqueza de órgãos e músculos diminuindo assim o rendimento do trabalho. A carga cognitiva causa a fadiga psicológica, pois predomina o trabalho intelectual, com tomadas de decisões exigindo atenção, memória e soluções de problemas, ocorrendo assim dores musculares que podem afetar o trabalho e afastar os trabalhadores. A carga organizacional causa estresse, em virtude dos processos de trabalho, pelas pressões sofridas

para atingir metas e pelo pouco tempo para realizar tarefas. Desta forma, a ergonomia deve abordar durante as análises das atividades estes três fatores, que podem ser risco de adoecimento.

A ergonomia se divide em quatro tipos: ergonomia de concepção (quando o projeto está em desenvolvimento, no posto de trabalho, seu custo é bem baixo e é excelente para o empregador), ergonomia de correção (na qual o trabalhador tem que se adaptar ao trabalho depois que se tem um problema relacionado ao mesmo), ergonomia de conscientização (em que se realizam palestras, cursos e treinamentos, atuando juntamente com a de concepção e correção) e a ergonomia de participação (utiliza-se muito a ergonomia de conscientização, sendo esta realizada por meio de um comitê) (FERREIRA; SHIMANO; FONSECA, 2009).

O ergonomista atenta-se a fatores de riscos específicos devido a alta relação destes com os problemas de saúde relacionados ao trabalho. Um dos principais fatores de riscos físicos elencados são a repetitividade, a frequência, a força excessiva e a postura inadequada. As associações desses fatores ampliam a exposição do trabalhador a Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho – DORT (BARBOSA, 2009).

As DORT estão relacionadas a fatores cognitivos como a fadiga, o estresse, a monotonia, comprometendo a parte física e intelectual e fatores organizacionais como o trabalhador irá desenvolver suas atividades, o tempo que irá gastar para realizar, o que terá que fazer, ocorrendo assim uma somatória agravante para que as DORT ocorram (BERNARDI, 2010).

Devido às DORT há muitos afastamentos de trabalho, deve-se avaliar o empregado e adaptar as condições laborais às condições psicofisiológicas. Nesse caso, o fisioterapeuta avalia e aponta que ao oferecer condições de conforto e segurança ao empregado, ele obtém um aumento e melhora a produtividade e reduz os custos da produção (FERREIRA; SHIMANO; FONSECA, 2009).

As DORT têm sido um grande problema de saúde e as empresas brasileiras se modernizam cada dia mais, e esses distúrbios estão se tornando um problema epidêmico (BARBOSA, 2009).

A prevenção e reabilitação da DORT envolvem as características físicas do trabalho e da forma que é apresentada e percebida pelo empregado. O processo de trabalho é o resultado da combinação do objeto dos meios, da força e do produto do trabalho. Ao observar a atividade de trabalho, devem-se considerar os aspectos monotonia, fadiga, idade, sexo; no início do trabalho, o organismo precisa de um período de “aquecimento”, até encontrar o equilíbrio e atender as exigências do trabalho. Quando o estado de equilíbrio do organismo não é mais possível surgem as adaptações (FERREIRA; SHIMANO; FONSECA, 2009).

Sendo assim, o trabalho é um lugar de produção de saúde, e por isso mesmo de adoecimento, entende-se que os

transtornos mentais e comportamentais e as doenças do sistema osteomuscular são apenas a emergência de outros processos, que os subsidiam. Resultam de contextos de trabalho em interação com o corpo e aparato psíquico dos trabalhadores (MARQUES; MARTINS; CRUZ SOBRINHO, 2011).

Deve-se então redefinir a atividade, favorecendo a reconstituição de situações anteriores por meio de reformulações, a utilização eventual de uma estratégia operatória antiga. Esta capacidade de regulação é necessária para considerar as diferentes etapas de um projeto industrial ou organizacional, objetivando atingir um funcionamento, que possibilite uma produção estável em quantidade e qualidade (ABRAHÃO, 2000).

Este estudo visou à compreensão do que é o trabalho e o que o trabalhador fazia para desenvolvê-lo, pois a função de coordenador acarreta em sobrecarga cognitiva, alto nível de organização e também é um trabalho monótono e em frente ao computador e adotando a maior parte do tempo a postura sentada, ao avaliar poderiam assim ter os melhores métodos para realizá-lo, e havendo o menor desgaste físico, com o melhor desempenho do trabalhador e o menor custo para o empregador e enfatizar a avaliação da carga cognitiva, propor recomendações de melhorias, tanto relacionados à ergonomia física, como ergonomia cognitiva e ergonomia organizacional, caso sejam verificadas necessidade de mudanças.

2 Material e Métodos

2.1 Tipo de pesquisa

Foi realizada uma pesquisa explicativa, pois foram registrados, analisados e interpretados os fenômenos e características das atividades de trabalho e para que possibilitassem identificar os fatores de risco determinantes, utilizando o método experimental (CERVO; BERVIAN, 1996).

Trata-se de um estudo experimental, constituído pela participação dos coordenadores da área de saúde da Faculdade Anhanguera de Bauru. Primeiramente, foi realizado um contato com a coordenação dos cursos de Ciências Biológicas, de Educação Física, de Enfermagem e de Fisioterapia da Faculdade Anhanguera de Bauru e mediante a concordância foi realizada uma avaliação da análise da demanda juntamente ao setor de Recursos Humanos, sendo obtidas informações a respeito da duração da jornada de trabalho e turno, número de funcionários, características gerais e específicas da instituição e informações a respeito do trabalho dos coordenadores de curso, que foi o objeto de estudo. As informações foram todas registradas na ficha de coleta de informações.

Após a visita técnica e elaboração da análise da demanda, o projeto foi enviado ao Comitê de Ética e Pesquisa - CEP, via plataforma Brasil. Após aprovação, os coordenadores dos cursos da área da saúde da Faculdade Anhanguera de Bauru receberam informações pertinentes à pesquisa e foram convidados a participar. Com o aceite, todos assinaram o

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

A pesquisa foi classificada com risco mínimo ao participante por se tratar de Estudos prospectivos, que empreguem o registro de dados por meio de procedimentos comuns em exames físicos antropometria e questionários.

2.2 Local e sujeitos

A Anhanguera é uma instituição com o objetivo de promover ensino de forma eficiente, com o grau de qualidade necessário ao bom desempenho das futuras atividades profissionais dos educandos, para que, de forma competente e ética, possam desenvolver seus projetos de vida como cidadãos conscientes dos seus direitos, deveres e responsabilidades sociais.

Como critérios de inclusão, os participantes deveriam ser contratados pelo regime de Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, serem coordenadores de curso das áreas da saúde da Faculdade Anhanguera de Bauru, sem distinção de raça, gênero ou idade. Como critérios de exclusão os funcionários avaliados não poderiam estar afastados das atividades laborais.

2.3 Instrumentos de avaliação

Foi realizada uma análise ergonômica por meio de entrevistas aos trabalhadores, com coleta de informações verbais e filmagens para coletar dados a respeito da tarefa real e atividade, tais informações foram registradas na Ficha de Avaliação Ergonômica.

Como recurso complementar de avaliação foi utilizada a *Ergonomic Workplace Analysis* - EWA (SHARAN, 2012), uma ferramenta de análise ergonômica que permite realizar uma avaliação real da situação de trabalho. Para verificar a presença de dores, bem como o local e a intensidade, foi utilizado o questionário bipolar ISO 20646 (EBARA *et al.*, 2007). Para avaliação dos aspectos cognitivos e psicossociais, Cardoso e Gontijo (2012) fazem uso do método NASA - TLX, pois esta é uma avaliação menos invasiva e de alta sensibilidade. Esse método fornece uma quantitativa global da carga mental, na qual se avalia a exigência mental, física e temporal, para que as pessoas realizem as tarefas que são exigidas na disponibilidade de tempo, performance e nível de frustração, em que se avalia se o grau de satisfação e estresse e o esforço necessário para atingir o nível de rendimento.

Para coleta dos dados, além das entrevistas descritas anteriormente, foram realizadas filmagens, medidas antropométricas para serem analisadas e aplicadas às ferramentas pertinentes.

De acordo com a Norma Regulamentadora 17 (GUÉRIN *et al.*, 2012), uma questão que sempre surge é sobre um certo modelo de relatório que contenha as exigências requeridas pela fiscalização. Um tal modelo não existe pronto para todas as situações. O que se deve ter em mente são alguns passos, que devem ser seguidos para melhor exposição dos resultados

da análise. Nunca se deve esquecer que o mais importante é que o relatório deixe bem claro qual foi o problema que demandou o estudo, os métodos e técnicas utilizadas para abordar o problema, os resultados e as proposições de mudança. De nada adianta seguir um modelo se o problema não for esclarecido e resolvido.

A apreciação ergonômica foi realizada por meio da observação *in loco* e registradas as atividades ao longo de um período pré-determinado de tempo, por meio de observações – “a olho nu” e/ou assistida por meio audiovisual (fotografias e/ou filmagem). Utilizou-se o método de observação, uma vez que permite uma abordagem de maneira global da atividade no trabalho, no qual foram verificados os problemas a serem observados, uma espécie de “filtragem seletiva” das informações disponíveis, da qual advém a observação assistida. Além das entrevistas com os trabalhadores.

Como metodologia base foi utilizada a linha francesa, tendo em vista que focou a atividade de trabalho com dimensão pessoal do trabalho e se expressou concretamente nas estratégias usadas pelos trabalhadores para executarem sua tarefa. Estas são o objeto real da AET, cuja questão inicial é sempre a mesma: como o operador, tendo suas características pessoais particulares, faz para atingir seu(s) objetivo(s), fixados na função da tarefa, que lhe foi confiada, e isso em condições, mesmo determinadas, não deixam de ser objeto de uma gestão e apropriação pessoal (ALMEIDA, 2011).

Segundo Guérin *et al.* (2012), a ação ergonômica não consiste unicamente em aplicar métodos, em realizar medidas, em fazer observações, em conduzir entrevistas com os trabalhadores, ela deve:

- Ajustar seus métodos e as condições de sua aplicação ao contexto, às questões e ao que foi identificado como prioridade de ação.
- Inscrever as possibilidades de transformações do trabalho, que disso decorre em um processo de elaboração do qual participem os diferentes atores envolvidos (ergonomista, trabalhador, técnico de segurança, engenheiro, gerente, médico, RH, entre outros) com seus pontos de vistas e interesses próprios.

Desta forma, a metodologia primou pela observância sistematizada da atividade, aborda os itens propostos pela NR 17 (MANUAL DE APLICAÇÃO..., 2002), e com as análises específicas selecionou-se a utilização ou não de ferramentas quantitativas, como avaliação complementar das situações de trabalho (MARQUES; HALLAL; GONÇALVES, 2010).

A AET oriunda da escola francesa de ergonomia preconiza a compreensão e a transformação de inúmeras situações de trabalho, propõe uma abordagem ergonômica diferenciada, baseada em uma perspectiva antropocêntrica. Aborda a realidade sistêmica da empresa ou do projeto, mas de um ângulo próprio, a atividade de trabalho. Apresenta uma preocupação global, a transformação do trabalho, de suas condições materiais, de suas regras, de sua realidade e resultados, que só pode alcançar confrontando-se com outros atores e outros campos como a tecnologia e a gestão

(GUÉRIN, 2012).

Assim, esta Análise Ergonômica do Trabalho - AET, sob a linha francesa, baseou se no manual de aplicação da NR 17 (MANUAL DE APLICAÇÃO..., 2002), e contemplou os itens: 1) Análise da Demanda; 2) Análise global da empresa; 3) Análise da população de trabalhadores; 4) Definição das situações de trabalho à estudar; 5) Descrição das tarefas; 6) Estabelecimento de um pré-diagnóstico; 7) Observância Sistemática da Atividade; 8) O diagnóstico ou diagnósticos; e 9) Validação do Diagnóstico – apresentação da AET a todos os atores envolvidos, deveriam confirmar, rejeitar ou sugerir maiores detalhes é a garantia da lisura dos procedimentos, para isso são realizadas reuniões e discussões das recomendações.

3 Resultados e Discussão

Com base nas entrevistas, filmagem e fotos, e ferramentas utilizadas, conseguimos colher dados relevantes ao estudo.

O tempo de jornada de trabalho para alguns coordenadores é pequeno para realizar todas as tarefas, não realizam hora extra e nem banco de horas, trabalham quatro coordenadores, sendo um homem e três mulheres. O coordenador mais novo está há um ano na função e o mais antigo há oito anos na função. A faixa etária está entre os 30 anos aos 35 anos. As horas semanais variam entre os coordenadores, em que uns trabalham até 26 horas e outros 12 horas. Para desenvolver a função de coordenador recebem um treinamento específico ao cargo, cursos oferecidos pela própria instituição com enfoque para a função que irão desempenhar.

Tarefas prescritas: preencher relatórios; organizar horário das aulas, conteúdo programático de cada disciplina; realizar atendimento aos alunos tanto pessoalmente como via e-mails; e desenvolver atividades pedagógicas.

Tarefas Reais: elaborar a grade de aula para cada série a cada começo de semestre; elaborar para alunos, que tenham dependência, o plano de estudo; elaborar junto com os professores, os planos de aula, passando para os professores as regras e normas da instituição; realizar e fazer reuniões; atender alunos pessoalmente para solucionar problemas, dúvida e sugestões; receber e disparar e-mails com matérias, cursos e informações; e planejar atividades didáticas, palestras e minicursos; fazer atualização pedagógica na área de atuação.

3.1 Análise sistematizada das atividades

Para desempenhar a atividade de coordenador de curso, cada um realiza suas tarefas, individualmente, pois são tarefas específicas de cada curso da instituição. Os coordenadores devem desempenhar as tarefas dentro da jornada de trabalho média de 19 horas semanais.

Como ferramenta constante para a realização de quase todas as tarefas, usa-se o computador.

Como estratégias procuram equacionar o tempo de trabalho. Delegam funções de acordo com as atividades desejadas, delimitam o horário para atendimento pessoal dos alunos, respondem e-mails de acordo com a complexidade e

planejam atividades com antecedência.

As tarefas podem sofrer alterações de acordo com as necessidades existentes, pois há épocas de pico de trabalho e certas atividades são realizadas apenas em determinadas épocas do ano letivo. Por exemplo, no início do semestre realizam os planos de estudo, planos de aulas com os professores e grade de aula.

Nos períodos de férias escolares há redução do número de atendimento aos alunos. A cada fim de semestre há necessidade de fazer o fechamento de notas e frequência de cada aluno em cada matéria.

O fator de risco físico é a permanência na postura sentada, com anteriorização da cabeça na utilização do computador, com sobrecarga na coluna cervical e lombar e punho.

Os coordenadores apresentam períodos de preocupação e estresse, devido a pressão, a cobrança e prazos curtos, que são impostos para realização das tarefas.

Devido à quantidade de trabalho e pouco tempo para a realização das tarefas, há uma sobrecarga organizacional. A meta é a qualidade no serviço prestado nos cursos de graduação. Nas situações problemas, em que o coordenador apresentar dificuldade em resolver com qualidade, informa o diretor da unidade. E, assim, em conjunto diretor e coordenador sanam o problema.

3.2 Pré-diagnóstico

- Foram verificadas as condições ergonômicas relacionadas à restrição do espaço para movimentação das pernas;
- Foram verificadas as condições ergonômicas relacionadas à inadequação da cadeira;
- Foram verificadas as condições ergonômicas relacionadas às posturas adotadas durante a jornada de trabalho;
- Foram verificadas as condições ergonômicas relacionadas à superfície de trabalho;
- Foram verificadas as condições ergonômicas relacionadas à altura do monitor.

3.3 Diagnóstico

Segundo Marques, Hallal e Gonçalves (2010), a melhor postura para o trabalho sentado é ficar com a cabeça levantada e o olhar a frente, monitor a altura dos olhos, ombros e braços relaxados, costas eretas e apoiadas, apoio para os braços, pressão moderada no assento, exercida pela tuberosidade isquiática e pés firmes no solo ou no apoio. Diante desta afirmação, foram realizados os diagnósticos ergonômicos, verificando as situações ergonômicas apresentadas no pré-diagnóstico e se existem inadequações ergonômicas.

A Figura 1 apresenta a mesa utilizada pelos coordenadores dos cursos da área da saúde da Faculdade Anhanguera de Bauru.

Figura 1: Mesa de trabalho dos coordenadores de curso



Fonte: Os autores.

A mesa de trabalho dos coordenadores apresenta as bordas arredondadas, amplo espaço na superfície e profundidade suficiente para acomodar os materiais utilizados e manter os antebraços apoiados. Encontra-se de acordo com a NR 17.3.2 (CARDOSO; GONTIJO, 2012) e, conforme Perissato e Busquini (2014) complementam, as bordas arredondadas, evitam a compressão dos tecidos frágeis no punho, além da profundidade que permite adequação de todos os objetos, ficando mais próximo dos trabalhadores os de uso frequente.

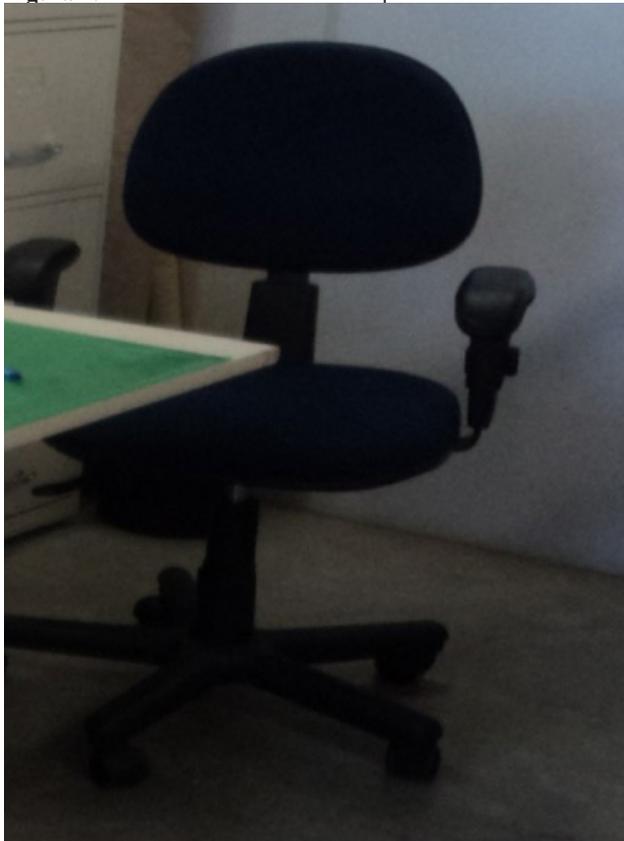
De acordo com Barbosa (2009), a superfície de trabalho deve ser rugosa para que as peças não deslizem, cor fosca para evitar reflexos e não causar fadiga visual, altura regulável sendo acessível a todos os funcionários, e ou cadeira regulável. Tais informações corroboram com a mesa de trabalho avaliada, pois a superfície é fosca e rugosa, não há altura regulável, porém a cadeira é regulável.

As gavetas dos coordenadores estão nas medidas corretas, pois existem duas gavetas e a mais baixa fica a 48 centímetros do chão e a mais alta fica a 60 centímetros do chão e, segundo Perissato e Busquini (2014), as gavetas devem ficar em um nível maior que 40 cm do chão, com puxadores, que permitam serem pegos em prensa.

De acordo com a NR-17, fazer citação a altura da mesa deve ser ajustável a estatura dos trabalhadores, dependendo da natureza da função exercida deve ser levemente inclinada para mudanças na postura (DUL; WEERDMEESTER, 2012). Na atividade analisada não há necessidade de inclinação, devendo permanecer reta. A altura da mesa dos coordenadores não é a ajustável, todas têm a mesma altura de 75 cm, porém o ajuste de altura poderá ser adequado regulando-se a altura da cadeira.

O modelo de cadeira utilizado pelos coordenadores está ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Modelo de assento utilizado pelos coordenadores



Fonte: Os autores.

Segundo Dul e Weerdmeester (2012), a posição sentada oferece vantagens sobre a em pé, pois o corpo permanece mais bem apoiado sobre superfícies e é uma postura menos cansativa. Porém, deve-se evitar longo período sentado, devendo ser realizadas alternância para postura em pé parado ou andando.

De acordo com a NR-17.3.3, as cadeiras devem ser dotados de apoio em 5 pés com rodízio, estofadas e revestidas de material, que permita a perspiração, altura da superfície superior ajustável, em relação ao piso, com profundidade e bordas frontal arredondada, encosto ajustável em altura e adaptável ao corpo, apoio de braços regulável, sendo que seu comprimento não deve interferir a aproximação à mesa.

Não há cadeira adequada para uma jornada de trabalho, em que o indivíduo permanece a maior parte do tempo sentada. Deve se avaliar altura, apoio para o antebraço, assento e encosto, tendo base giratória para mesas com formato de “L” ou “C” (GUÉRIN *et al.*, 2012).

A cadeira dos coordenadores encontra-se de acordo com a norma da NR-17, nos quesitos: há apoio para os braços sem regulagem da altura, porém como a mesa de trabalho apresenta profundidade suficiente para acomodar os objetos e os antebraços, não é obrigatório o uso do apoio de braços da cadeira, apenas considerando a percepção de conforto individual. O assento é almofadado com material que facilita a perspiração e bordas arredondadas.

Algumas características não estão de acordo com a NR 17,

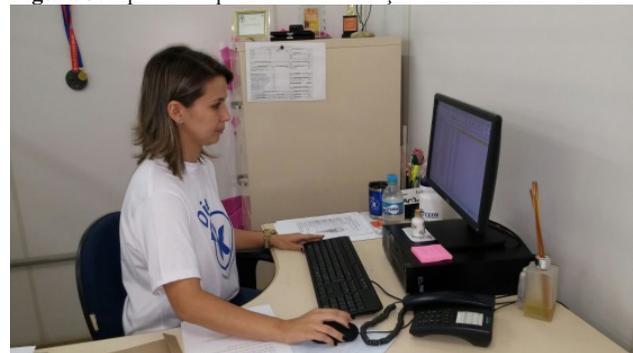
algumas cadeiras não apresentam regulagem de altura (estão quebradas), o encosto não apresenta regulagem de inclinação e não permite o apoio adequado da coluna vertebral, pois o mesmo pende para traz, fazendo com que o trabalhador mantenha seu corpo alinhado à frente sem utilizr encosto, além disto, este não favorece as curvaturas da coluna.

Algumas cadeiras encontram-se quebradas, o que dificulta o apoio da coluna no encosto. Verbalização do trabalhador: “Às vezes estou sentado atendendo aluno, e de repente a cadeira abaixa e sinto que o encosto não me dá sustentação adequada e acabo permanecendo com o corpo inclinado à frente sem apoiar no encosto”.

De acordo com a NR-17 deve haver apoio para os braços, em altura regulável, entre 20 e 25 centímetros a partir do assento, não interferindo na aproximação à mesa, nem com os movimentos à execução da tarefa. Perissato e Busquini (2014) complementam dizendo que os braços das cadeiras devem ser curtos para não atrapalhar a aproximação da cadeira na mesa.

O apoio da cadeira dos coordenadores permite a aproximação adequada para a mesa, a execução dos movimentos e permite suporte aos braços. Porém, a profundidade da mesa permite manter antebraços apoiados, não sendo necessário o apoio de braços da cadeira. A Figura 3 ilustra o apoio adequado dos antebraços sobre a mesa.

Figura 3: Apoio adequado dos antebraços sobre a mesa



Fonte: Os autores.

O encosto não deve ser alto, para não prejudicar alguns movimentos, sendo necessário ter inclinação em aproximadamente 100 graus para não prejudicar a coluna nem os músculos do dorso, as costas precisam estar bem apoiadas. Este é importante para não haver compressão na lombar, sobrecarga em cervical, devendo ser o apoio almofadado lateralmente também (PARISSATO; BUSQUINI, 2014). A NR-17.3.3 prescreve que o encosto deve ter forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

O encosto da cadeira não apresenta ajuste de inclinação anterior e posterior, nem ajuste de altura. Não preserva as curvaturas e não facilita o trabalhador a manter-se apoiado, sendo que a maior parte do tempo, os coordenadores utilizam a cadeira sem apoiar as costas, como mostra na Figura 4.

Figura 4: Postura de tronco inclinada à frente adotada pelos coordenadores



Fonte: Os autores.

Dul e Weerdmeester (2012) orientam que se a altura da superfície de trabalho não for ajustável e para trabalhadores mais baixos, que não alcançam os pés no chão deve ser providenciado um apoio para os pés, com superfície ligeiramente inclinada para permitir mudanças de posturas e de redução da jornada de trabalho.

No posto de trabalho dos coordenadores não se encontra apoio para os pés, estando inadequado com a NR-17.3.4, que diz que o apoio para os pés é obrigatório para os trabalhadores, que não alcançam o chão com os pés, de forma que o apoio se adapte ao comprimento da perna do trabalhador. Ao analisar o posto dos trabalhadores, os pés deles não tocam o chão, faltando em alguns deles a média de cinco. Perissato e Busquini (2014) acrescentam que o apoio para os pés para os indivíduos que conseguem alcançar o chão é um recurso ergonômico auxiliar por ser importante para evitar edema nas pernas, possibilitar mudança de postura e assim proporcionar maior conforto ao trabalhador.

O posto de trabalho deve atender às características antropométricas de 90% dos trabalhadores, dando posições confortáveis dos membros superiores e inferiores, garantindo um espaço adequado para livre movimentação.

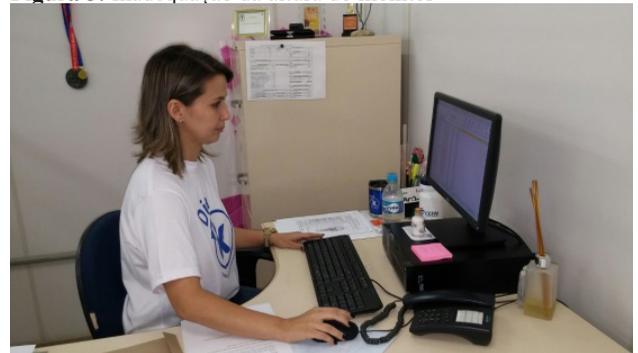
No posto dos coordenadores, há espaço suficiente para as pernas, pois não há caixas, equipamentos ou mobília que impeçam a movimentação natural dos membros inferiores. Apresentando condições ergonômicas favoráveis e justificadas com a literatura, que define que as pernas devem ser acomodadas dentro de um espaço sob a superfície de trabalho, para manter a postura adequada evitando inclinações posturais. A largura deve ser de 60 cm no mínimo com profundidade mínima de 40 cm na parte superior (joelhos) e 100 cm na parte inferior, junto dos pés, permitindo movimentação das pernas (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

A NR-17.4.2 diz que atividades que necessitem de leitura de documentos para digitação devem ter suporte adequado para documentos e este suporte possa ser ajustado, proporcionando boa postura, visualização e operação, evitando movimentação frequente do pescoço e fadiga visual.

Os coordenadores fazem digitação de documentos, constantemente, mas não se encontra suporte para facilitar a leitura durante a digitação.

A NR-17.4.3 regulamenta que deve ter ajuste de altura do monitor, para proteger quanto a reflexos da iluminação, proporcionar corretos ângulos de visibilidade à tela, ao teclado e o suporte para documentos e estes devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho teclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais, e terem alturas ajustáveis. No posto de trabalho dos coordenadores, o monitor encontra-se abaixo do ângulo de visibilidade adequado, não havendo distâncias iguais para olho-tela, olho-teclado, olho-documento, devido a ausência de suporte para documento e suporte para a o monitor. A altura do monitor inadequada ocasiona sobrecarga física nas estruturas osteomusculares de região cervical. Quando se encontra com altura reduzida, a postura adotada é de flexão de cervical, com isso a musculatura permanece em contração sustentada e isométrica, aumentando a fadiga. Quando o monitor encontra-se com altura elevada, a cervical permanece mantida em extensão, o que comprime e contrai a musculatura. Em ambas as situações há uma sobrecarga osteoarticular, predispondo o trabalhador ao risco de lesões desenvolvidas no trabalho. A Figura 5 mostra a inadequação da altura do monitor.

Figura 5: Inadequação da altura do monitor



Fonte: Os autores.

A mensuração da área de trabalho no posto da coordenação da Fisioterapia foi de 300 lux, no posto da coordenação de Ciências Biológicas foi de 268 lux, no posto da coordenação do curso de Educação Física foi de 333 lux e no da Enfermagem foi de 282 lux (mensuração realizada durante fim do dia - entardecer). A iluminação está inadequada, conforme a referência da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1²⁰: atividade específica de escritório a iluminação mínima deve ser de 500 lux.

Segundo Bormio (2007), sempre que possível deve-se aproveitar a iluminação natural evitando-se a incidência direta da luz solar sobre superfícies envidraçadas, uma vez que as janelas devem ficar na altura das mesas, para permitir uma penetração mais profunda da luz aproveitando a luz natural. Para reduzir o ofuscamento devem ser utilizados vários focos de luz, colocam-se as fontes de luz o mais longe possível da linha de visão, o posicionamento das luminárias deve ser 30°

acima da linha de visão e atrás do trabalhador, para evitar ofuscamentos e reflexos; usar cores claras nas paredes, tetos e outras superfícies, para reduzir a absorção da luz. Nos postos de trabalhos avaliados, a maioria do tempo do turno ocorre no período noturno, sendo necessária uma iluminação artificial, que supra o recomendado pela norma.

De acordo com a NR-17 deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, apropriada à natureza da atividade, sendo uniformemente distribuída e difusa, devendo evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes.

3.4 Análise ergonômica da carga cognitiva

Para avaliação dos aspectos cognitivos e psicossociais foi usado o método NASA – TLX¹¹, pois é uma avaliação menos invasiva e de alta sensibilidade. Com essa avaliação foi quantificada, de forma global, a exigência mental, física e temporal, para realizar as tarefas que são exigidas na disponibilidade de tempo, performance e nível de frustração, em que se avalia o grau de satisfação e estresse e o esforço para saber o que é necessário para atingir o nível de rendimento.

Para cada item da escala, o trabalhador deve escolher uma graduação de zero a 10, os valores mais próximos de 10 indicam maior sobrecarga cognitiva.

Os resultados dos coordenadores foram semelhantes como pode ser observado na Tabela 1, que ilustra o escore dado por cada coordenador em cada tópico da escala, relatando exigência acima de 50% na maioria dos quesitos avaliados, sendo a exigência mental, temporal e nível de realização os itens de pior classificação.

Tabela 1: Apresentação dos escores de 0 a 10 indicado por cada coordenador no questionário NASA – TLX

Item do questionário	Escore percebido por sujeito			
	1	2	3	4
Exigência Mental	3	1	2	0
Exigência Física	6	3	7	2
Exigência Temporal	9	7	10	9
Nível de Esforço	9	8	8	7
Nível de Realização	6	6	6	6

Fonte: Dados da pesquisa.

A exigência cognitiva existente nos coordenadores faz parte das características das atividades desenvolvidas, pois os funcionários lidam com diferentes pessoas e tem que resolver diferentes tipos de problemas, tanto pessoais dos alunos como problemas do sistema, falhas na matrícula, FIES, notas, desistências, entre outros. Porém, a sobrecarga cognitiva existente não é constante, ocorre em situações de pico, como período de volta as aulas, sendo assim a frequência irregular e baixa é um fator atenuante da sobrecarga cognitiva.

3.4 Análise ergonômica com a ferramenta de avaliação EWA

Dentro essa classificação, as avaliação EWA: no local de trabalho tanto para avaliador, quanto para os coordenadores, apresentava-se ruim; posturas e movimentos para ambos também apresentava-se ruim; conteúdo de trabalho para ambos apresentava-se bom; restritividade do trabalho para o analista é boa e para coordenadores é ruim; comunicação entre trabalhadores, para ambos é boa; tomada de decisões para analista é ruim, para coordenadores é boa; nível de atenção para ambos é alto e iluminação para ambos apresenta-se ruim.

3.5 Questionários Bipolar ISO 20646

Para verificar a presença de desconforto músculo esquelético, foi utilizado o questionário bipolar ISO 20646 (EBARA, 2007). Dos sujeitos avaliados, três referiram desconforto na região de pescoço, um graduou o desconforto com intensidade três, um com intensidade dois e um com intensidade um.

Nos ombros, dois referiram desconforto com graduação dois, e dois não apresentaram queixa de desconforto neste segmento. Na região da coluna torácica, dois referiram desconforto com graduação um, e dois não referiram desconforto.

Na região da Coluna Lombar, três referiram desconforto, um graduou desconforto com intensidade dois, dois graduaram com intensidade um e um não apresentou desconforto. No braço direito, três não referiram desconforto e um graduou o desconforto com intensidade dois. No braço esquerdo, três não referiram desconforto e um graduou o desconforto com intensidade dois.

No cotovelo direito nenhum dos coordenadores referiram desconforto. No cotovelo esquerdo, três não referiram desconforto e um graduou o desconforto com intensidade dois. No antebraço direito, nenhum dos coordenadores referiu desconforto. No antebraço esquerdo, três não referiram desconforto na região e um graduou o desconforto com intensidade dois um.

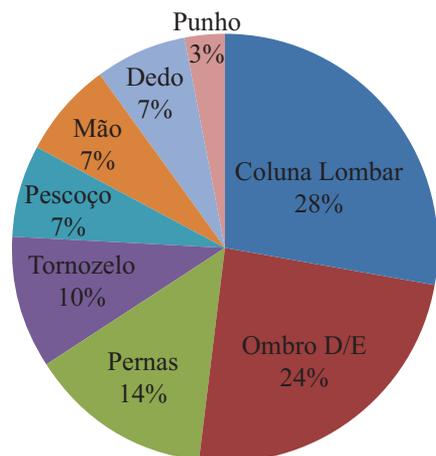
Na região de mão/punho direito, três não referiram desconforto na região e um graduou o desconforto com intensidade dois. Na região de mão/punho esquerdo, dois não referiram desconforto na região e dois graduaram desconforto com intensidade dois. Na perna direita, três não referiram desconforto na região e um graduou o desconforto com intensidade dois. Na perna esquerda, três não referiram desconforto na região e um graduou o desconforto com intensidade dois. A Tabela 2 apresenta a graduação da intensidade de desconforto músculo-esquelético percebido em cada segmento corporal.

Tabela 2: Classificação da intensidade de desconforto referida, graduada de 0 a 10 em cada segmento corporal

Segmento corporal	Graduação da sensação de desconforto por sujeito			
	1	2	3	4
Pescoço	3	1	2	0
Ombro	0	2	2	0
Coluna Torácica	0	1	1	0
Coluna Lombar	0	1	1	2
Braço Direito	2	0	0	0
Braço Esquerdo	2	0	0	0
Cotovelo Direito	0	0	0	0
Cotovelo Esquerdo	2	0	0	0
Antebraço Direito	0	0	0	0
Antebraço Esquerdo	2	0	0	0
Mão/Punho Direita	0	0	2	0
Mão/Punho Esquerdo	2	0	2	0
Perna Direita	0	0	2	0
Perna Esquerda	0	0	2	0

Fonte: Dados da pesquisa.

O gráfico da Figura 6 ilustra em porcentagem os segmentos corporais de maior incidência de dor.

Figura 6: Porcentagem de desconforto percebida em cada região corporal

Fonte: Dados da pesquisa.

3.6 Recomendações

Diante das análises realizadas e do diagnóstico ergonômico, que apontou as inadequações existentes, bem como as justificativas de melhorias levando em consideração os requisitos da NR 17¹⁵ e conceitos de biomecânica. Para adequar o posto relacionado à sobrecarga física, deve-se alterar o mobiliário, para isso recomenda-se:

- Troca das cadeiras, pois de acordo com a NR17.3.3, a cadeira deve ter altura ajustável, conforto na base, borda frontal arredondada e encosto adaptável ao corpo.
- Apoio para os pés, pois de acordo com a NR17.3.4 deve ter apoio para os pés, que se adapte ao comprimento das pernas do trabalhador.
- Suporte para leitura, pois de acordo com a NR17.4.2 deve ter suporte para leitura, em virtude das atividades

desenvolvidas. Os coordenadores fazem digitação de documentos constantemente, mas não se encontra suporte para facilitar a leitura durante a digitação.

- Suporte para monitor, pois de acordo com a NR17.4.3 deve-se ter regulagem de altura para monitor. O modelo de suporte de monitor com regulagem de altura é indicado.
- Recomenda-se adequar a iluminação, tendo em vista que a mesma se encontra abaixo do recomendado pela ABNT NBR ISO/CIE 8995-1²¹, que recomenda iluminação mínima de 500 lux para as atividades desenvolvidas. Sugere-se um modelo de luminária artificial, que não provoque ofuscamento para que esteja adequado com a NR 17.5.3.2 O modelo de luminária espelhada não provoca ofuscamento.

Relacionado à sobrecarga cognitiva, recomenda-se verificar a possibilidade de formar uma equipe de trabalho, formada pelo coordenador, uma secretária e um encarregado, para assim conseguir diminuir as tarefas. O coordenador será a pessoa que tomará as decisões e delegará as tarefas, a secretária irá fazer o primeiro atendimento a discentes e docentes e só irá encaminhar o problema, caso seja necessário, organizará a agenda de trabalho com horas e datas para atendimentos, reuniões. O encarregado irá fazer o papel delegado a ele, como preencher formulários, redigir documentos, fazer trabalhos extras, como envio e recebimento de documentos.

Além disto, sugere-se aumentar o prazo para as demandas, e assim maior tempo para as resoluções. O coordenador deve ordenar as resoluções de problemas, colocando como critério para a resolução a importância e o menor prazo. Desta forma, após a implantação das melhorias, o posto estará adequado à NR 17, o que proporcionará qualidade de vida no trabalho, redução dos riscos à saúde do trabalhador, melhora do conforto e eficácia no trabalho.

4 Conclusão

Com esse trabalho, foi possível vivenciar a rotina diária dos coordenadores e entender suas ações frente às demandas de trabalho, o prazo para as resoluções dos problemas e como lidam com discentes e docentes.

Com a análise foi possível verificar condições ergonômicas pouco favoráveis relacionado aos aspectos físicos, no que se refere às irregularidades dos mobiliários utilizados, fazendo com que a população de trabalhadores fique exposta ao maior risco de desenvolver doenças ocupacionais. Para eliminar os riscos físicos, foram realizadas recomendações ergonômicas e com o seguimento destas, o posto favorecerá as posturas corporais de forma a reduzir os desconfortos e proporcionar melhores condições à saúde física dos trabalhadores.

Foi verificado que existe uma sobrecarga cognitiva, característica da atividade, mas é atenuada por não ser constante e sim em picos, sendo maior na época de volta a aulas e preparo das grades. Com a implantação das melhorias propostas, o posto de trabalho apresentará condições ergonômicas favoráveis à saúde do trabalhador, promovendo segurança, conforto e eficácia, reduzindo os riscos de adoecimento no trabalho e estando de acordo com os requisitos da NR 17.

Referências

- ABRAHÃO, J.I. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. *Psicol. Teor. Pesq.*, v.16, n.1, p.49-54, 2000.
- ABRAHÃO, J.I.; TORRES, C.C. Entre a organização do trabalho e o sofrimento: o papel de medição da atividade. *Rev. PROD.*, v.14, n.3, p.67-76, 2004.
- ABNT. NBR ISO/CIE 8995-1. *Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: interior*. 2013. Disponível em: http://edsonjosen.dominiotemporario.com/doc/NBR%20ISO_CIE%208995_1.pdf. Acesso em 18 dez. 2016.
- ALMEIDA, R.G. A ergonomia sobre a ótica anglo-saxônica e a ótica francesa. *Rev. Vértices*, v.13, n.1, p.115-126, 2011.
- ALVES, M.G.M. *et al.* Versão resumida da “job stress scale”: adaptação para o português. *Rev Saúde Pública*, v.38, n.2, p.164-171, 2004
- BARBOSA, L.G. *Fisioterapia preventiva nos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho – DORTS: a fisioterapia do trabalho aplicada*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
- BERNARDI, D.F. *Fisioterapia preventiva em foco*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- BORMIO, M.F. Avaliação pós-ocupação ambiental de escolas da cidade de Bauru (SP) e Lençóis Paulista (SP): um estudo ergonômico visto pela metodologia EWA. 2007. Disponível em: https://www.faac.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Design/Dissertacoes/mariana_bormio.pdf. Acesso em: 16 dez. 2016.
- CARDOSO, M.S.; GONTIJO, L.A. Avaliação da carga mental de trabalho e do desempenho de medidas de mensuração: NASA TLX e SWAT. *Gest. Prod.*, v.19, n.4, p.873-884, 2012.
- CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. *Metodologia científica*. São Paulo: Makron Books, 1996.
- DELIBERATO, P.C.P. *Fisioterapia preventiva*. Diadema: Manole, 2002.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. *Ergonomia pratica*. São Paulo: Blucher, 2012.
- EBARA, T. *et al.* Impact of ISO/TS 20646-1 ‘Ergonomic procedures for the improvement of local muscular workloads’ on work-related musculoskeletal disorders. *Industrial Health*, v.45, p.256-267, 2007.
- FERREIRA, V.M.V.; SHIMANO, S.G.N.; FONSECA, M.C.R. Fisioterapia na avaliação e prevenção de riscos ergonômicos em trabalhadores de um setor financeiro. *Fisioter Pesq.*, v.16, n.3, p.239-245, 2009.
- GUÉRIN, F. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*. São Paulo: Blucher, 2012.
- MANUAL DE APLICAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA n. 17. Brasília: MTE, SIT, 2002.
- MARQUES, R.N.; HALLAL, C.Z.; GONÇALVES, M. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. *Fisioter. Pesq.*, v.17, n.3, p.270-276, 2010.
- MARQUES, S.V.; MARTINS, G.B.; CRUZ SOBRINHO, O. Saúde, trabalho e subjetividade: absenteísmo-doença de trabalhadores em uma universidade pública. *Cad EBAPE BR*, v.9, n.1, p.668-680, 2011.
- PERISSATO, P.; BUSQUINI, B. Análise ergonômica do posto de trabalho recepção do ame Bauru. In: Anais do 14. CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14. São Paulo. Anais... São Paulo, 2014.
- PINHEIRO, A.K.S.; FRANÇA, M.B.A. *Ergonomia aplicada à anatomia e à fisiologia do trabalho*. Belo Horizonte: AB, 2006.
- SHARAN, D. Ergonomic workplace analysis (EWA). *Work*, v.41, p.5366-5368, 2012.