

## UM ESTUDO DE CASO SOBRE O IMPACTO DAS RESTRIÇÕES MÉDICAS NOS CUSTOS ERGONÔMICOS ESCOLARES DE UM MUNICÍPIO

### A CASE STUDY ON THE IMPACT OF MEDICAL RESTRICTIONS ON SCHOOL ERGONOMIC COSTS OF A MUNICIPALITY

Tiago Silveira Gontijo\* E-mail: [tsgontijo@hotmail.com](mailto:tsgontijo@hotmail.com)  
Patrícia Monteiro dos Santos\* E-mail: [patriciasabino2801@gmail.com](mailto:patriciasabino2801@gmail.com)  
Thiago Augusto Batista Franco\* E-mail: [autiago@yahoo.com.br](mailto:autiago@yahoo.com.br)  
Andressa Amaral de Azevedo\* E-mail: [dressa.azevedo@gmail.com](mailto:dressa.azevedo@gmail.com)

\*Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte, MG

**Resumo:** As intervenções ergonômicas são consideradas ferramentas eficazes para a saúde laboral e podem ser utilizadas por escolas, tanto para melhoria da produtividade, quanto para a redução dos custos associados. O funcionalismo, apesar de buscar resultados sociais, possui preocupantes índices de despesas relativas a restrições médicas, as quais interferem na qualidade do serviço e oneram a máquina pública. Desta forma, uma variável fundamental de pesquisa é a ideia de benefício-custo, que deve alinhar-se aos conceitos de ergonomia e aos custos da organização, fazendo com que os gestores tenham uma visão ampla da escola e disponham dos recursos essenciais para a tomada de decisão. Este trabalho visa levantar os custos ergonômicos em uma escola, com base no método ABC, de modo a identificar o impacto de cada atividade nos custos da instituição. Os resultados apontaram que na escola, os custos relativos à mão de obra correspondem a 86% dos custos totais. A restrição médica gerou impactos significativos nos custos e obrigou o município a contratar profissionais terceirizados, aumentando em 274% o custo previsto para despesa com pessoal.

**Palavra-chave:** Ergonomia. Funcionalismo Público. Método ABC. DORT. RULA.

**Abstract:** Ergonomic interventions are classified as effective tools for occupational health and can be used by schools to improving productivity and reducing associated costs. Functionalism, despite seeking social results, has worrying expenses rates as medical restrictions, which interfere with the service quality and burden the public machine. In this way, a fundamental research variable is the idea of cost-benefit, which should align with the ergonomics concepts and the school costs, making a company broad vision to the managers. This work aims to raise the ergonomic costs in a school, based on the ABC method, in order to identify the impact of each activity on the institution costs. The results showed that in the school, labor costs correspond to 86% of total costs. The medical restriction generated significant impacts on costs and forced the municipality to hire outsourced professionals, increasing by 274% the expected cost for personnel expenses.

**Keywords:** Ergonomic. Public Servants. ABC Method. DORT. RULA.

## 1 INTRODUÇÃO

A Ergonomia é um objeto de pesquisa bastante explorado pela literatura nacional (ABRANCHES, 2005; JUNIOR, 2006; FERREIRA, 2008; RODRIGUES et

al, 2008; MOTTER e GONTIJO, 2012) e internacional (KARWOWSKI, 2005; PHEASANT E HASLEGRAVE, 2005), uma vez que ela se caracteriza pelo estudo da complexa relação entre o homem e os outros elementos de um dado sistema<sup>1</sup>. Tal interação tem por objetivo buscar formas de aperfeiçoar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema segundo a *International Ergonomics Association* (IEA, 2000). Dessa forma, ela pode ser compreendida como uma ferramenta essencial para a organização do trabalho, estando diretamente atrelada à interface entre a pessoa e o método executado, contribuindo assim não só para o aumento da qualidade dos serviços prestados, mas também para a melhoria da saúde dos funcionários.

Além do desgaste físico e mental do trabalhador, a relação entre o homem e o trabalho, quando em condições inadequadas, pode gerar danos substanciais que impactam negativamente na lucratividade de uma escola, como é o caso do presente artigo, seja ela pública ou privada. Especificamente no tocante ao setor público, embora ele não vise lucro, precisa manter uma boa qualidade dos serviços prestados, pois tem como finalidade o alcance de resultados sociais.

Um fator importante que deve ser observado é a Lei de Responsabilidade Fiscal<sup>2</sup>, que limita as despesas com pessoal nas três esferas de governo, pois a sociedade espera dos homens públicos uma administração eficiente e racional, eliminando os gastos sem propósitos claros e planejamento consistente, que acarretam no endividamento público e prestação de serviço de má qualidade para a população (BRASIL, 2000).

No funcionalismo público existem algumas pesquisas ergonômicas aplicadas para profissionais das áreas jurídicas e da saúde, como por exemplo, pode-se citar os trabalhos de Pinto (2013), Ferreira et. al. (2009), Abranches (2005) e Martins (2011). Deve-se ressaltar, entretanto, que o setor de limpeza ainda é pouco explorado em pesquisas, sob o ponto de vista ergonômico.

O presente trabalho se diferencia dos demais, pois faz um estudo voltado para o levantamento dos custos ergonômicos no setor de limpeza das escolas de um município da região metropolitana de Belo Horizonte/MG, sendo este um tema de grande relevância e ainda pouco explorado em pesquisas.

---

<sup>1</sup> Neste contexto entende-se sistema como todos os elementos (ferramentas, equipamentos, materiais, organização do trabalho) que compõe o ambiente de trabalho.

<sup>2</sup> Lei complementar nº 101, de 4 de maio de 2000.

A importância da comunidade acadêmica associada ao trabalho é apresentar como essas atividades podem expor os servidores a condições de trabalho inadequadas ergonomicamente, as quais possibilitam o surgimento de doenças que, conseqüentemente, levam a altos índices de absenteísmo, déficit de mão de obra e até mesmo a aposentadorias precoces.

Portanto, o objetivo geral deste artigo é analisar os custos ergonômicos gerados pelas restrições médicas dos auxiliares de serviços escolares da rede pública de educação de uma prefeitura da região metropolitana de Belo Horizonte, acarretados por distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT).

Especificamente, buscou-se: (i) verificar a distribuição dos custos da escola com base no método *Activity Based Costing* (ABC); (ii) quantificar os recursos consumidos e seus respectivos direcionadores; (iii) determinar o percentual do tempo gasto e do tempo proporcional ao custo de cada atividade e, (iv) relacionar o custo de profissionais em restrição médica com a terceirização de serviços e efetuar a estratificação de tais custos por áreas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

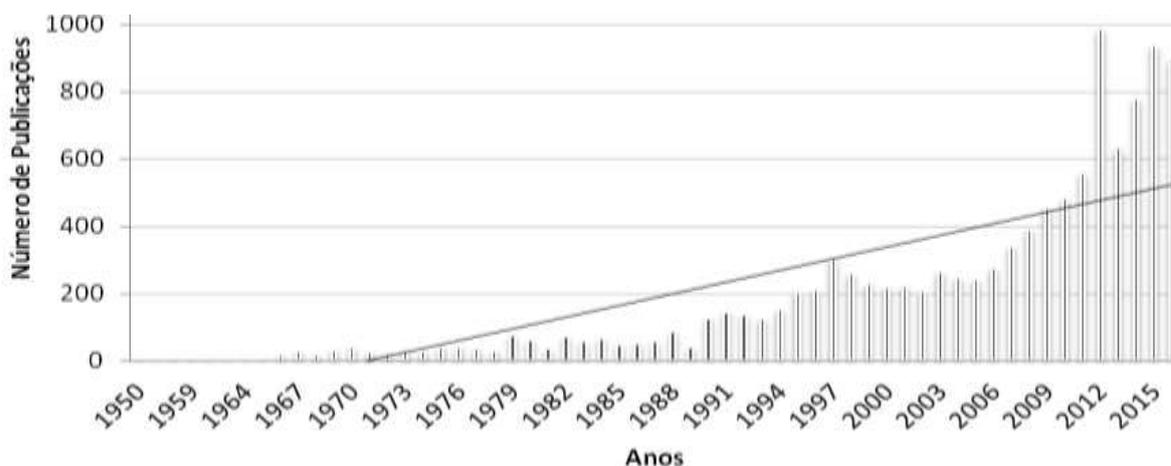
De maneira a abordar o atual estado da arte sobre a Ergonomia, o primeiro procedimento efetuado consistiu em uma análise do acervo do *Web of Science* (WOS), uma base de dados que disponibiliza o acesso a mais de 9.200 títulos de periódicos. Diante do exposto, o Referencial Teórico do presente artigo, inicia-se com a identificação de publicações científica relativas ao tema Ergonomia, a partir do ano de 1950.

O Gráfico 1 apresenta o histórico de publicações, conforme mencionado no parágrafo anterior. Percebe-se que o tema relativo à expressão “Ergonomics” é extremamente relevante e atual, uma vez que o crescimento do assunto demonstrou-se significativo ao longo dos anos, conforme evidencia a linha de tendência. Em especial destaca-se que existem 11.252 trabalhos relativos à Ergonomia, cadastrados na base da *Web of Science*, dos quais, 6.485 são artigos científicos.

Deve-se destacar que 22% das publicações sobre o referido tema foram realizadas nos Estados Unidos, líder mundial nos estudos sobre Ergonomia, seguido

pela Inglaterra (10%), China (7%) e França (6%). O Brasil, país sede da presente pesquisa, encontra-se na 6ª posição do *ranking* e possui mais publicações na base de dados da *Web of Science* do que países como Alemanha, Suécia, Itália e Japão, demonstrando assim a importância de pesquisas sobre o referido tema para o Brasil.

**Gráfico 1** - Publicações relativas à Ergonomia a partir de 1950



**Fonte:** Resultados da Pesquisa (2017).

É digno de nota que 58% das pesquisas desenvolvidas na área foram aplicações, teóricas e práticas no campo da Engenharia, seguida por Psicologia (27%) e Saúde Ocupacional, com 15%.

## 2.1 A Ergonomia

A ergonomia é aplicada desde o período pré-histórico quando o homem das cavernas, utilizando de suas capacidades manuais e mentais, produzia utensílios e armas, como forma de adaptar o ambiente as suas necessidades (ALMEIDA, 2011). Para Almeida (2011) a ergonomia foi evoluindo no tempo de acordo com os avanços tecnológicos, sendo sua forma de atuação e intervenção baseada nos fatores históricos e econômicos de todos os países onde estava sendo aplicada.

De acordo com a *International Ergonomics Association* (IEA) a Ergonomia (ou fatores humanos) pode ser compreendida como a disciplina científica relacionada com a compreensão das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar, a fim de aperfeiçoar o bem-estar humano e do sistema em geral desempenho (IEA, 2000).

Os conhecimentos sobre Ergonomia, conforme evidenciado anteriormente, são vastos e se aperfeiçoam com o passar do tempo. De maneira a catalogar os principais conhecimentos teóricos sobre a Ergonomia, o Quadro 1 apresenta a evolução histórica dos principais métodos associados, seus desenvolvedores, bem como os objetivos de cada um dos estudos.

**Quadro 1** – Evolução dos conceitos de Ergonomia<sup>3</sup>

Método	Objetivo	Estudo
RULA (MCATAMNEY; CORLETT, 1993)	Atividade do trabalhador durante vários ciclos de trabalho	Carga Postural
ÍNDICE STRAIN (MOORE, 1998)	Quantificar os esforços sobre as extremidades e esforços psicológicos	Movimentos repetitivos
REBA (HIGNETT, 2000)	Analisar conjuntamente as posições adotadas pelos membros do corpo	Manipulação de cargas
OCRA (COLOMBINI et al., 2002)	Analisar transtornos, de tipo de músculo-esquelético derivados de atividade repetitiva	Movimentos repetitivos

**Fonte:** Resultados da pesquisa (2017)

## 2.2 Fatores fisiológicos e biomecânicos na organização do trabalho

Para Másculo e Vidal (2011) a organização do trabalho é um conjunto de regras e normas que determinam como o trabalho deve ser executado. Dentro dessas regras incluem-se o local de trabalho, mão de obra, máquinas, instrumentos e matérias-primas. Em termos legais, a Norma Regulamentadora nº17 (NR 17), no item 17.6.1 estabelece que “a organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado” (BRASIL, 1990).

Especificamente no que tange a fisiologia do trabalho, pode-se dizer que ela é o estudo dos fenômenos do corpo humano nas situações de trabalho, como por exemplo, posturas do corpo, aplicação de força, repetitividade entre outros. Já a biomecânica é um estudo do corpo humano a partir dos princípios da mecânica “para conceber, projetar, desenvolver e analisar equipamentos e sistemas na biologia e na medicina [...]” (MÁSCULO; VIDAL, 2011, p.167). Para Lida (1995) a biomecânica ocupacional estuda a relação do homem e o trabalho, do ponto de vista do movimento músculo esquelético e suas consequências.

<sup>3</sup> Glossário: **RULA**: *Rapid Upper Limb Assessment*; **REBA**: *Rapid Entire Body Assessment*; **OCRA**: *Occupational Repetitive Actions*.

Segundo Másculo e Vidal (2011) o trabalho muscular pode ser estático ou dinâmico. O trabalho estático é caracterizado por contração prolongada da musculatura para manter o corpo em determinada posição, permanecendo num estado de alta tensão e dificultando a fluidez do sangue para os músculos. Já o trabalho dinâmico, de acordo com Lida (1995), permite alternância entre contração e relaxamento.

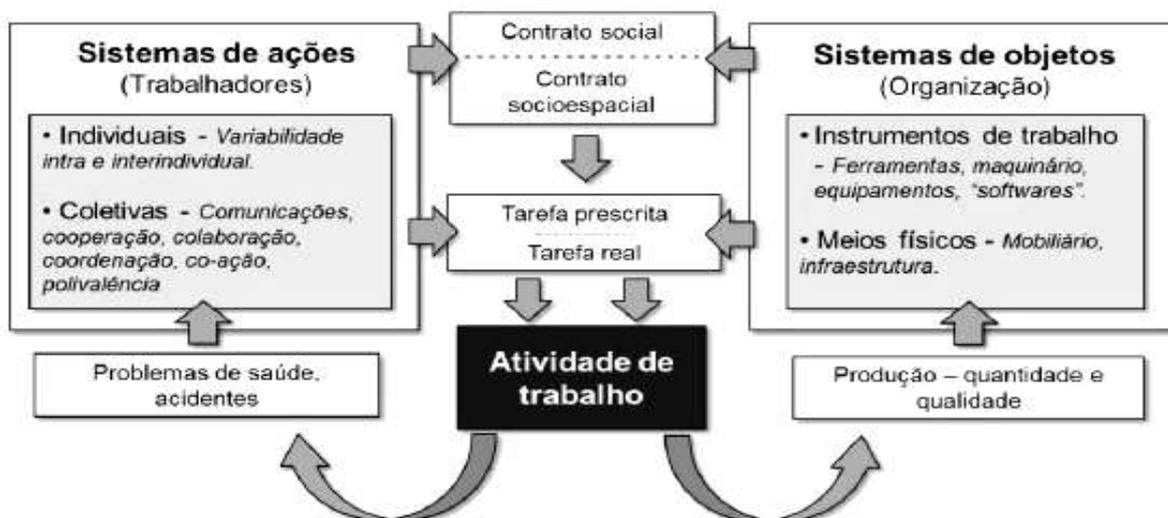
Para Rocha (2003) toda atividade física ocasiona fadiga como consequência dos processos fisiológicos ocorridos no desempenho de um esforço. De acordo com Lida (1995) o corpo assume três posturas básicas: deitado, sentado e de pé. Cada uma dessas posturas envolvem esforços musculares para manter a posição relativa de partes do corpo. Para Másculo e Vidal (2011), a postura é um dos pontos fundamentais para a ergonomia, pois é a organização das partes do corpo durante a realização do trabalho. Um trabalhador pode assumir diversas posições para realizar suas atividades durante a jornada de trabalho. Másculo e Vidal (2011) afirmam também que a posição curvada é uma das mais cansativas, devido ao esforço que os músculos têm que realizar para manter o tronco e a cabeça em posição próxima da vertical.

A Figura 1 apresenta a Ergonomia no contexto do espaço de trabalho. Percebe-se que as atividades laborais estão diretamente relacionadas aos problemas de saúde e aos acidentes de trabalho, bem como aos níveis de produtividade e a qualidade associada aos processos produtivos de uma forma em geral. A dinâmica ergonômica em uma escola, por exemplo é, portanto, um sistema complexo que relaciona tarefas prescritas às tarefas de fato realizadas. Mediante aos elementos expostos, agrega-se as variáveis físicas de uma dada instituição, como sua mobília, infraestrutura seu acesso e a maneira como os indivíduos relacionam-se entre si e executam suas atividades. Variáveis de cunho psicológico e de comunicação possuem impactos ergonômicos e devem, portanto, serem consideradas no processo de construção do trabalho (PATTERSON E ABRAHÃO, 2011).

Segundo Rocha (2003) o trabalho frequente com os mesmos grupos de músculos pode ocasionar dor e também redução da capacidade física. A repetitividade é o fator de risco mais comum nos casos de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) e Lesão por Esforços

Repetitivos (LER), mas não é o único fator biomecânico determinante, pois a doença está ligada também a sobrecarga e a postura estática. A presença de um único fator não é suficiente para desencadear a doença (BRASIL, 2001).

**Figura 1** – A Ergonomia no contexto do espaço de trabalho



**Fonte:** Patterson e Abrahão (2011, apud GUÉRIN et al, 2001)

lida (1995, p 90) afirma que “as forças humanas são resultados de contrações musculares” e para realização de determinadas forças podem ser exigidos mais músculos, enquanto para algumas a exigência será de outras contrações musculares. Couto (2007) por sua vez, considera que os membros superiores são capazes de realizar movimentos de alta precisão inimagináveis, entretanto sua característica intrínseca é a fragilidade.

### **2.3 Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho e custos ergonômicos associados**

Os casos de patologias musculoesqueléticas relacionadas a fatores laborais são mencionados desde a antiguidade. No Brasil, o primeiro caso foi reconhecido pela Previdência Social em 1987, como tenossinovite do digitador. Em 1992 a Secretaria do Estado de São Paulo introduziu o termo Lesão por Esforços Repetitivos (LER), sendo substituído em 1998, devido à pressão social, por Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), com o reconhecimento de maior variedade de morbidades (BRASIL, 2001). Ainda de

acordo com o último autor citado, é possível definir: Lesão por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), como sendo termos abrangentes que se referem aos distúrbios ou doenças do sistema musculoesquelético principalmente de pescoço e membros superiores, relacionados, comprovadamente ou não, ao trabalho.

A Organização Mundial da Saúde (OMS), por sua vez, considera os distúrbios musculoesqueléticos ou reumáticos, como a maior causa de morbidade no mundo, com resultados significativos na saúde e na qualidade de vida dos trabalhadores, impondo uma enorme carga de custos ao sistema de saúde (MARTINS, 2011).

Segundo Oxenburgh e Simpson<sup>4</sup> (2005, citados por SEARA; VIDAL, 2013), a definição de custos ergonômicos é ainda mais ampla. Os custos ergonômicos com a ausência da ergonomia se dividem em custos que podem ser vistos facilmente nos processos produtivos, como os salários pagos aos trabalhadores afastados em função de acidentes ou doenças profissionais e custos denominados “custos ocultos”, que podem chegar a até vinte vezes o montante dos salários pagos aos trabalhadores afastados.

Neste contexto, destaca-se o estudo de Rocha (2003), onde é mostrado que os Estados Unidos da América gastam atualmente US\$ 1,4 trilhões ou 1,4% do seu produto interno bruto com o seu sistema médico, isto é, duas vezes o que é alocado em tecnologia da informação. De acordo com Martins (2011), um estudo canadense informou que, em 1998, o custo estimado para a perda de produção de longo prazo, devido a DORT, foi de US\$12,6 bilhões.

No Brasil, em 2011, considerando apenas os benefícios previdenciários devido a acidentes e doenças do trabalho, incluindo o pagamento de aposentadorias especiais resultantes das condições do ambiente laboral, o Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) pagou um valor na ordem de R\$ 15,9 bilhões/ano. Em 2013 foram concedidos 304.018 benefícios por acidentes, destes 25,13% foram por doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (BRASIL, 2014).

---

<sup>4</sup> OXENBURGH, Maurice; SIMPSON, Geoff. Economic analysis in ergonomics. **Evaluation of Human Work**, p. 963-976, 2005.

## 2.4 Custos

Custos referem-se apenas aos gastos que uma dada escola apresenta para executar a sua atividade produtiva, isto é, para promover a transformação de bens ou serviços em outros bens ou serviços, podendo-se classificá-los em custos diretos e indiretos. Os custos diretos podem ser adequados de forma objetiva aos produtos elaborados, pois existe uma maneira de medição clara de seu consumo ao longo da fabricação. Em contrapartida, os custos indiretos são de difícil mensuração e necessitam de alguns cálculos, a fim de distribuí-los aos variados produtos (DUBOIS; KULPA; SOUZA, 2008). Com o objetivo de proporcionar uma melhor compreensão, essa pesquisa adota as nomenclaturas e definições de custos para aplicações no setor estudado.

O Custeio Baseado em Atividades ou *Activity Based Costing* (ABC) é um método de custeio que tem como finalidade a avaliação de forma precisa das atividades realizadas em uma unidade tomadora de decisões, tanto industrial como de serviços ou comercial, fazendo o uso de direcionadores para alocar as despesas e custos indiretos de uma maneira mais real em relação aos produtos e serviços. O ABC parte do princípio de que não é o produto ou serviço que consome recursos, e sim, os recursos são consumidos pelas atividades, as quais, por sua vez, são consumidas pelos produtos ou serviços (MAUSS; COSTI, 2004).

Para Martins (2003), o ABC pode ser aplicado aos custos diretos, porém, neste caso, não haverá alterações expressivas em relação aos chamados “sistemas tradicionais”. A principal diferença desse instrumento está no tratamento oferecido aos custos indiretos.

No ABC, os custos indiretos são calculados de modo que estes sejam atribuídos a um objeto onde realmente tenham sido consumidos, por meio da análise de uma relação de causa e efeito, e do rastreamento das causas que originaram aqueles custos (MAUSS; COSTI, 2004).

Um dos grandes benefícios do ABC é que ele permite o custeio dos processos e não apenas dos produtos. Há uma divisão a respeito da clara compreensão sobre o que é a gestão baseada em atividades e o que é custeio baseado em atividades (MARTINS, 2003). O ABC, custeio baseado em atividades, é

um processo técnico que consiste no levantamento das atividades, rastreamento dos seus custos, atribuindo-os posteriormente aos produtos (CHING, 2001).

Para Nakagawa (1994), pode-se dizer que as atividades representam o que é realizado dentro de uma organização, como uma escola, e a forma como são aplicados o tempo e os recursos disponíveis para o alcance de seu objetivo. Porém, em sentido mais amplo, além da atividade se referir a processos de manufatura, ela diz respeito também à produção de projetos, serviços e outros, bem como às inúmeras ações de suporte a esses processos.

### **3 METODOLOGIA**

Considerando Ganga (2012), esse trabalho é uma pesquisa explicativa porque “procura examinar relações de causa e efeito entre dois fenômenos, fatos ou variáveis”, ou seja, analisou a relação entre os fatores ergonômicos e as despesas com as restrições médicas dos auxiliares de serviços escolares.

A natureza dos resultados é aplicada porque envolve interesses locais e análise do cargo de Auxiliar de Serviços Escolares de um município da região metropolitana de Belo Horizonte/MG. A abordagem do problema é qualitativa, por se basear na observação participante do ambiente de ocorrência do fato para avaliação ergonômica, e também quantitativa porque utilizou questionários e análise de dados estatísticos para embasamento teórico.

A fim de proporcionar o entendimento do impacto dessas despesas no orçamento do município e seus respectivos custos ergonômicos, o levantamento dos dados foi estruturado da seguinte forma:

Na primeira fase foi realizada pesquisa bibliográfica em documentos acessíveis eletronicamente e livros. Por conseguinte, realizou-se uma análise do banco de dados do Serviço de Atenção à Saúde do Servidor (SASS) do município para identificara escola com maior índice dos servidores alvo da pesquisa com restrições médicas.

Na segunda fase foi elaborada uma avaliação ergonômica das atividades “in loco”, em que os auxiliares de serviços escolares preencheram o Questionário

Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO) para identificar as principais queixas de dores. Para a avaliação ergonômica das atividades de limpeza utilizou-se o método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) que é uma ferramenta que possibilitou uma rápida avaliação da sobrecarga biomecânica para os membros superiores e pescoço, utilizando-se de registro fotográfico (PAVANI, 2007).

Na terceira fase, foi registrado na matriz de atividades, o levantamento dos custos diretos e indiretos da instituição, que foi realizado por meio de uma entrevista com o diretor da escola.

#### **4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

As restrições médicas por DORT correspondem à maior incidência clínica para o cargo de auxiliar de serviços escolares. De acordo com o banco de dados do Departamento de Medicina e Segurança do Trabalho do município, no ano de 2000 o valor anual gasto aproximado com profissionais em restrição médica era de R\$ 34.000,00 para 3 auxiliares de serviços escolares. Porém, esse número teve um aumento significativo, alcançando em 2014 o valor anual superior a R\$ 2.000.000,00 com 128 profissionais em restrição médica por doenças ortopédicas, representando um aumento de 5882% em 14 anos.

O município estudado possui 92 escolas. A escola selecionada para a pesquisa possui 5.300 metros quadrados de área, 20 salas de aula, com média de 500 alunos por turno, 67 professores, 16 auxiliares de serviços escolares, sendo 8 servidores terceirizados e 8 servidores efetivos; desse número de efetivos, 6 estão em restrição médica.

A avaliação ergonômica iniciou-se com a aplicação do questionário nórdico, onde foi registrado que as principais queixas de dores ocorrem na parte inferior das costas e braços. Durante a avaliação ergonômica, concluiu-se que independente do local a ser limpo, o servidor assume 3 posições básicas que foram identificadas como:

---

<sup>5</sup> QNSO é a tradução adaptada do *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ) instrumento desenvolvido com a proposta de padronizar a mensuração de relato de sintomas osteomusculares e facilitar a comparação dos resultados entre os estudos (PINHEIRO; TRÓCCOLI; CARVALHO, 2002)

- i. Posição A: atividades de limpeza na horizontal (limpeza de piso utilizando rodo ou vassouras);
- ii. Posição B: atividade de limpeza na vertical (limpeza de quadros, janelas, paredes);
- iii. Posição C: limpeza de móveis (limpeza de mesas, carteiras, estantes).

Os resultados obtidos com o método RULA indicaram que os auxiliares de serviços escolares estão expostos a riscos ergonômicos, pois as posições não são aceitáveis e requerem investigação e mudanças urgentemente. A posição mais crítica, de acordo com os resultados alcançados, foi à posição C, que atingiu nível 4, ou seja, o maior nível de posturas inadequadas ergonomicamente, as quais possibilitam o surgimento de doenças.

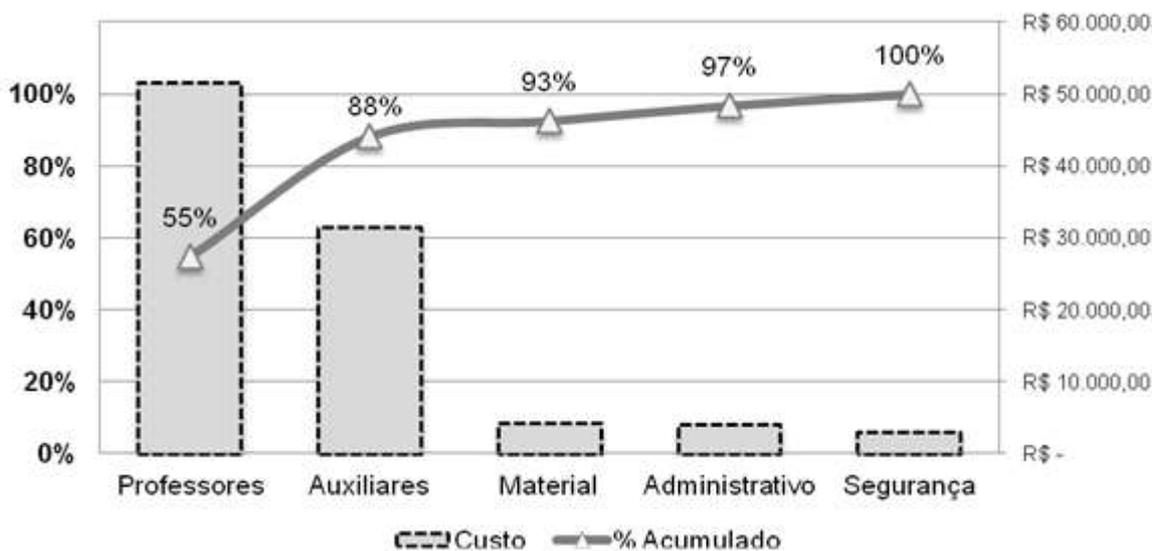
Durante a aplicação do QNSO, os auxiliares de serviços escolares relataram que o subdimensionamento do quadro de funcionários e a sobrecarga advinda de atividades de cozinha e limpeza, propiciaram o surgimento das lesões nos membros superiores, dando origem às restrições médicas. O município atualmente terceiriza toda a atividade de cozinha.

As novas atribuições dos servidores em restrição médica também acarretam uma rejeição desses profissionais por parte dos colegas de trabalho e o constrangimento pessoal de tais profissionais, que não se sentem mais úteis à instituição devido às suas limitações físicas. As novas atribuições dos servidores em restrição médica são: atividades de controle de fluxo de alunos no corredor, atendimento a visitantes, controle de entrada e saída de pessoas na portaria, cópias de provas e documentos diversos, controle do estoque de material pedagógico, auxílio ao profissional de biblioteca, entre outros.

O método ABC foi selecionado como forma de projetar os impactos das restrições médicas sofridas pela escola. Diante do exposto, torna-se necessário elaborar o seguinte esquema lógico para o desenvolvimento do método: (i) estudar os custos, ou seja, responder à seguinte pergunta: “o que gastamos?”; (ii) no tocante às atividades deve-se verificar como os gastos são distribuídos, estratificados e por fim; (iii) estabelecer a razão de tais gastos, com o foco nos produtos/serviços desejados.

Mediante a coleta de documentos técnicos, arquivos contábeis, bem como entrevista com o diretor da unidade de ensino, foi possível classificar os custos totais em suas principais subcategorias, conforme é evidenciado no Gráfico 2. A distribuição dos custos diretos está feita em escala percentual:

**Gráfico 2** – Distribuição dos custos da escola em porcentagem



Fonte: Elaborado pelos autores

Como pode ser observada no Gráfico 2, a função de auxiliar de serviços escolares representa economicamente para a instituição o segundo maior custo mensal, 34% de destinação do orçamento da instituição., o que torna-se relevante, uma vez que trata-se de uma classe propensa a riscos ergonômicos, conforme mencionado anteriormente.

Em acréscimo ao exposto, o método ABC necessita verificar detalhadamente cada uma das atividades realizadas, de modo a definir os direcionadores de custo. Para Martins (2003, p.100) "[...] uma atividade é uma combinação de recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros para se produzirem bens ou serviços." As principais atividades apontadas pelos profissionais auxiliares de serviços escolares, antes dos adoecimentos relatados, eram divididas em três áreas:

- i. Cozinha, utilizando dois funcionários para: lavar louças; preparar alimentos; receber, conferir e controlar gêneros alimentícios e servir refeições.
- ii. Serviços de limpeza, utilizando cinco funcionárias para: controlar estoque de produtos de limpeza; receber, conferir e armazenar

produtos de limpeza; solicitar compra de produtos de limpeza; limpar pátio; limpar salas e banheiros.

- iii. Auxiliar nas atividades administrativas, utilizando uma funcionária para: atender visitantes; controle de cópias de documentos; controlar estoque de materiais pedagógicos; controlar entrada e saída de alunos e auxiliar bibliotecária.

Após especificar as atividades, foi necessário definir os direcionadores de custos, que são utilizados pelo método de custeio ABC para alocar custos às atividades e dessas para os produtos. Nakagawa (1994, p.43) define direcionador de custo como "o fator que determina ou influencia o consumo de recursos pelas atividades e destas para os produtos." Assim, a Tabela 1 define os direcionadores utilizados.

**Tabela 1-** Recursos consumidos e seus respectivos direcionadores

<b>Recurso consumido</b>	<b>Valor em R\$</b>	<b>Direcionador de Recursos</b>
Salários*	31.496,25	Tempo mão de obra
Gêneros alimentícios	3800	Apropriação direta
Material de limpeza	1260	Apropriação direta
Água	ISENTO	ISENTO
Energia ( eletricidade)	ISENTO	ISENTO
<b>TOTAL: R\$ 36.556,25</b>		

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Levando-se em consideração apenas os oito (8) profissionais efetivos, chegou-se à divisão de trabalho, através das seguintes atividades: lavar louças; preparar alimentos; receber e controlar os gêneros alimentícios; servir refeições; controlar o estoque de produtos de limpeza; receber e armazenar os produtos de limpeza; solicitar a compra de produtos de limpeza; limpar o pátio; limpar as salas de aula; limpar os banheiros; atender os visitantes; controle de cópias de documentos; controlar o estoque de materiais pedagógicos; controlar a entrada e a saída de alunos; auxiliar na biblioteca em serviços gerais, conforme é evidenciado na Tabela 2.

**Tabela 2 - Percentual do tempo gasto nas atividades executadas**

Atividades	Funcionários Auxiliares de Serviços Escolares								TOTAL (%):
	01	02	03	04	05	06	07	08	
Lavar louças	60	10							70
Preparar alimentos	10	40							50
Receber e controlar gêneros alimentícios	20	20							40
Servir refeições	10	30							40
Controlar estoque de produtos de limpeza							10		10
Receber e armazenar produtos de limpeza							10		10
Solicitar compra de produtos de limpeza							10		10
Limpar pátio			40	40	40	40	35		195
Limpar salas			50	50	50	50	35		235
Limpar banheiros			10	10	10	10			40
Atender visitantes								20	20
Controle de cópias de documentos								15	15
Controlar estoque de materiais pedagógicos								15	15
Controlar entrada e saída de alunos								40	40
Auxiliar na biblioteca								10	10
<b>TOTAL (%):</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>800</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Em seguida, para cada uma das atividades contempladas na Tabela 2, transformou-se essa porcentagem de tempo em um valor monetário, baseado no salário real de cada servidor, obtendo na Tabela 3, o custo proporcional ao tempo de cada atividade.

**Tabela 3 – Custo proporcional (R\$) ao tempo de cada atividade**

Atividades	Funcionários Auxiliares de Serviços Escolares								TOTAL(R\$):
	01	02	03	04	05	06	07	08	
Lavar louças	752,53	118,60							871,12
Preparar alimentos	125,42	474,38							599,80
Receber e controlar gêneros alimentícios	250,84	237,19							488,03
Servir refeições	125,42	355,79							481,21
Controlar estoque de produtos de limpeza							118,60		118,60
Receber e armazenar produtos de limpeza							118,60		118,60
Solicitar compra de produtos de limpeza							118,60		118,60
Limpar pátio			975,69	474,38	822,26	401,35	415,08		3.088,76
Limpar salas			1219,61	592,98	1027,83	501,69	415,08		3.757,18
Limpar banheiros			243,92	118,60	205,57	100,34			668,42
Atender visitantes								237,19	237,19
Controle de cópias de documentos								177,89	177,89
Controlar estoque de materiais pedagógicos								177,89	177,89
Controlar entrada e saída de alunos								474,38	474,38
Auxiliar na biblioteca								118,60	118,60
<b>TOTAL (R\$):</b>	<b>1.254,21</b>	<b>1.185,95</b>	<b>2.439,22</b>	<b>1.185,95</b>	<b>2.055,65</b>	<b>1.003,37</b>	<b>1.185,95</b>	<b>1.185,95</b>	<b>11.496,25</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores

O exemplo dos impactos vividos pela instituição em relação aos profissionais em restrição médica descrito na Tabela 4 considerou seis profissionais em restrição médica e oito profissionais terceirizados que custam ao município mensalmente o valor aproximado de R\$ 2.500,00 cada. Conforme cenário real encontrado pelos

pesquisadores na visita à escola, o custo total de terceirizações é de R\$ 20.000,00 mensal.

**Tabela 4** - Atividades exercidas por profissionais em restrição médica e terceirizados

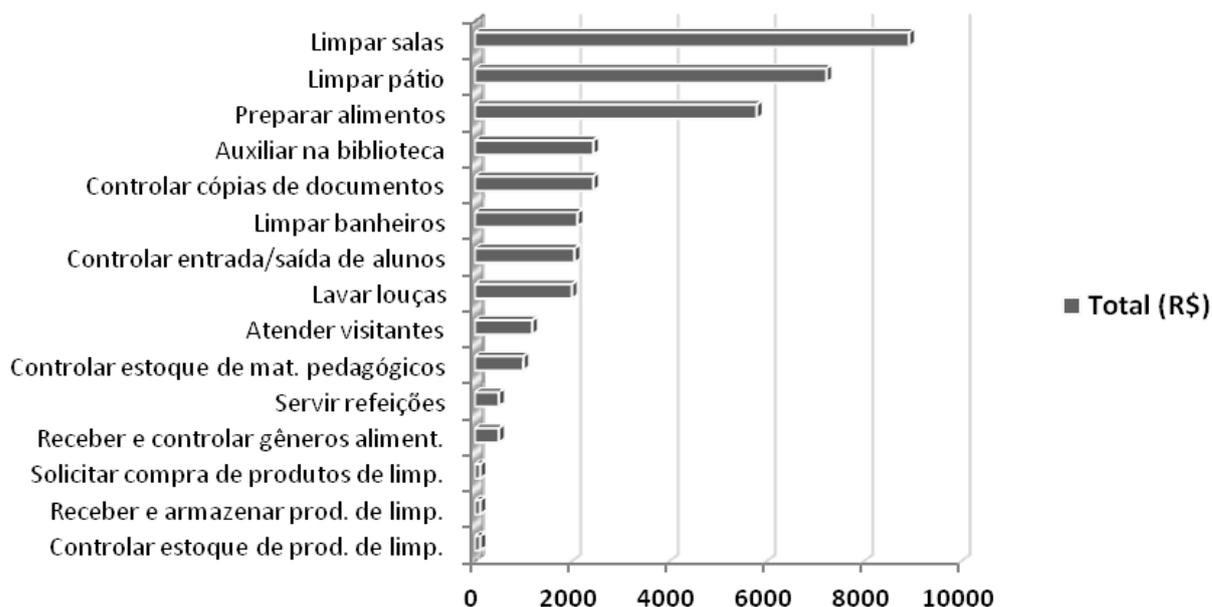
Atividades	Funcionários Auxiliares de Serviços Escolares								Terceirizados	TOTAL(R\$):
	01	02	03	04	05	06	07	08		
Lavar louças									2.000,00	2.000,00
Preparar alimentos									2.000,00	2.000,00
Receber e controlar gêneros alimentícios									500,00	500,00
Servir refeições									500,00	500,00
Controlar estoque de produtos de limpeza							118,60			118,60
Receber e armazenar produtos de limpeza							118,60			118,60
Solicitar compra de produtos de limpeza							118,60			118,60
Limpar pátio							415,08	415,08	6.000,00	6.830,17
Limpar salas							415,08	415,08	7.500,00	8.330,17
Limpar banheiros								355,79	1.500,00	1.855,79
Atender visitantes				1.185,95						1.185,95
Controle de cópias de documentos			2.439,22							2.439,22
Controlar estoque de materiais pedagógicos								1.003,37		1.003,37
Controlar entrada e saída de alunos					2.055,65					2.055,65
Auxiliar na biblioteca	1.254,21	1.185,95								2.440,16
<b>TOTAL (R\$):</b>	<b>1.254,21</b>	<b>1.185,95</b>	<b>2.439,22</b>	<b>1.185,95</b>	<b>2.055,65</b>	<b>1.003,37</b>	<b>1.185,95</b>	<b>1.185,95</b>	<b>20.000,00</b>	<b>31.496,25</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Observou-se nas atividades que anteriormente eram realizadas apenas por um profissional - número 8, atualmente são executadas por seis profissionais. O valor dessas atividades que atingia o custo mensal de R\$1.185,95 passou a ser R\$ 9.124,35 devido às novas atribuições dos profissionais representados pelos números de 1 a 6, exclusivamente para essas funções.

A restrição médica gerou impactos nos custos das tarefas secundárias e obrigou o município a contratar profissionais terceirizados, comprometendo assim, o município e os contribuintes de uma forma geral. Atualmente, oito profissionais terceirizados acarretam o aumento do custo de mão de obra da instituição, que passou de R\$11.496,25 para um montante igual a R\$ 31.496,25, representando 274% do custo inicial de mão de obra. É possível agregar os outros valores utilizados nesse departamento, a saber: gêneros alimentícios; material de limpeza e higiene. O Gráfico 3 apresentado abaixo resume o valor das atividades com a matéria prima utilizada, chegando a um valor final do custo de tal departamento, que é equivale ao valor de R\$ 36.556,25.

**Gráfico 3** - Custo total do departamento para a instituição com terceirizações



**Fonte:** Elaborado pelos autores

Destaca-se que os valores apresentados na tabela anterior são totais e que os custos relativos à mão de obra correspondem a 86% das despesas totais, seguidas pelos custos com gêneros alimentícios, que respondem a 10% de todas as despesas. Os materiais de limpeza e higiene respondem por 4% das despesas, aproximadamente. Percebe-se, portanto, a importância da Ergonomia no setor público, uma vez que ambientes de trabalho como o do presente artigo usam o recurso mão de obra como seu principal insumo produtivo.

## 5 CONCLUSÃO

A Ergonomia é um ramo inesgotável do saber, capaz de criar conhecimento e avanços tecnológicos, uma vez que possui um caráter transformador e que consegue uma vasta gama de aplicações na vida dos seres humanos. Trata-se, portanto, de uma ciência que parte dos conhecimentos relativos aos indivíduos, sejam eles físicos, fisiológicos e de saúde em geral, para a criação de máquinas, ferramentas e dispositivos diversos, com o fito de ajustar o dia-a-dia dos usuários a suas especificidades de laborais. Deve-se destacar o caráter multidisciplinar no qual a Ergonomia está inserida, com interfaces em diversas áreas, contribuindo para a construção de conhecimentos aplicáveis às diversos usos.

Em virtude do alto grau de aplicações das teorias ergonômicas, bem como do aperfeiçoamento das análises para tomadas de decisões, surgiram novas formas de avaliação de custos, as quais possuem uma interface com princípios de cunho ergonômico. Deve-se destacar que as múltiplas ferramentas e métodos não são excludentes, porém complementares. Neste contexto de aplicações, destaca-se o Método ABC, que consiste em um sistema de custeio. Tal ferramenta permite ampliar a visualização dos custos de uma escola, como o caso do presente artigo, mediante a análise das atividades executadas, bem como suas múltiplas relações com elementos específicos de custo. Através do método ABC, os custos ficam visíveis e melhor classificados, podendo assim, se tornar objetos de programas de eficiência de gestão e aperfeiçoamento de processos. É importante destacar que como todos os métodos, o sistema ABC apresenta particularidades que devem ser consideradas analisando todo o cenário no qual está inserido.

O presente artigo objetivou analisar os custos ergonômicos gerados pelas restrições médicas dos Auxiliares de Serviços Escolares da rede pública de educação de uma prefeitura da região metropolitana de Belo Horizonte, acarretados por Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Como demonstrado ao longo da pesquisa, a terceirização é considerada inviável, no primeiro momento, pelo método de custeio utilizado, considerando os profissionais efetivos. De acordo com Salim (2003) o histórico de DORT apresenta uma média de trabalho antes do adoecimento em torno de 9 a 14 anos para os profissionais de limpeza, sendo uma média abaixo do tempo esperado para aposentadoria. Neste contexto, faz-se necessário que a terceirização seja considerada como uma opção interessante, quando analisado o cargo de auxiliar de serviços escolares do setor público desse município.

Com base na literatura e na aplicação prática utilizando o método RULA, constatou-se que a postura inadequada durante a execução das atividades de limpeza dos auxiliares de serviços escolares, somada ao subdimensionamento do quadro de funcionários e repetitividade de atividades, contribuíram para o adoecimento dos servidores. A não aplicação da ergonomia gerou um impacto significativo nos custos da instituição para a prefeitura.

Uma intervenção ergonômica pode ser uma ferramenta eficaz dentro da organização do trabalho e pode ser utilizada pelas instituições públicas tanto para a

melhoria da prestação de serviços, quanto para a redução dos custos gerados pelos adoecimentos dos servidores. Destaca-se que na escola alvo do presente estudo, os custos relativos à mão de obra correspondem a 86% dos custos totais. Especificamente no tocante a distribuição de gastos da supracitada rubrica, percebe-se que, os auxiliares de serviços gerais da escola representam 34% do orçamento da instituição, ficando apenas atrás dos professores, que respondem por 55% dos gastos. A restrição médica gerou impactos significativos nos custos das tarefas secundárias e obrigou o município alvo da presente pesquisa a contratar profissionais terceirizados. Atualmente, oito profissionais terceirizados aumentam o custo de mão de obra da instituição de R\$11.496,25 para R\$ 31.496,25, representando 274% do custo inicial de mão de obra.

Desta forma, torna-se pertinente levantar os gastos gerados pela não aplicação ergonômica, em um contexto laboral. O uso dos conceitos de Ergonomia aliado aos métodos de custeio, como o ABC, poderá auxiliar na identificação do impacto que cada atividade de uma dada escola exerce em sua matriz de custos. A presente pesquisa, por se tratar de estudo de caso, não objetiva desenvolver um modelo que possa ser generalizado para qualquer tipo de aplicação, mas sim descrever o comportamento de uma amostra específica, portanto, não pode gerar inferências definitivas para outras escolas por exemplo. É importante destacar que cada instituição, seja ela pública ou privada, possuirá problemas Ergonômicos particulares.

Diante do exposto, sugere-se como temas de pesquisas futuras, a realização de novos estudos, realizados com o objetivo de testar o uso de novas tecnologias especializadas e que possam reduzir o desgaste sofrido pelos profissionais de limpeza, maximizando assim, a permanência desses indivíduos em suas atividades e minimizando os custos excedentes com terceirizações.

## REFERÊNCIAS

ABRANCHES, Sueli Soldati. **A situação ergonômica do trabalho de enfermagem em unidade básica de saúde**. Tese (Doutorado em Enfermagem Fundamental) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

ALMEIDA, Rodrigo Gomes de. A ergonomia sob a ótica anglo-saxônica e a ótica francesa. **Revista Vértices, Campos dos Goytacazes**, v. 13, n. 1, p. 111-122, 2011. Disponível em: <[goo.gl/R7Dp2V](http://goo.gl/R7Dp2V)>. Acesso em: 23 mai. 2017.

BRASIL. **Lei complementar nº 101, de 4 de maio de 2000**. Casa Civil. Brasília, 4 mai. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp101.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm)>. Acesso em: 10 jun.2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Previdência Social. **Saúde e Segurança do Trabalhador**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/a-previdencia/saude-e-seguranca-do-trabalhador/>>. Acesso em: 9 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas de Saúde do Trabalhador: **Lesões por Esforços Repetitivos (LER) Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT)**. Brasília, 2001. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/ler\\_dort.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf)>. Acesso em: 9 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. **Portaria MTPS nº. 3.751, de 23 de novembro de 1990 - Norma Regulamentadora nº 17 – Ergonomia**. Disponível em: <[goo.gl/r1gHk](http://goo.gl/r1gHk)>. Acesso em: 30 mai.2017.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply Chain**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**. Belo Horizonte: Ergo, 2007.

DUBOIS, Alexy; KULPA, Luciana; SOUZA, Luiz Eurico de. **Gestão de custos e formação de preços: conceitos, modelos e instrumentos: abordagem do capital de giro e da margem de competitividade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

FERREIRA, Mário César. A ergonomia da atividade se interessa pela qualidade de vida no trabalho? Reflexões empíricas e teóricas. **Cadernos de psicologia social do trabalho**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 83-99, 2008. Disponível em: <<http://ergopublic.com.br/arquivos/1252860601.97-arquivo.pdf>>. Acesso em: 21 abr.2017.

FERREIRA, Rodrigo R. et. al. Concepção e implantação de um programa de qualidade de vida no trabalho no setor público: o papel dos gestores. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, São Paulo v. 44, n. 2, 2009. Disponível em: <[goo.gl/ltOraf](http://goo.gl/ltOraf)>. Acesso em: 30 mai.2017.

GANGA, Gilberto Miller Devos. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Engenharia de Produção**. São Paulo: Atlas, 2012.

HIGNETT, Sue; MCATAMNEY, Lynn. **Rapid entire body assessment (REBA)**. Applied ergonomics, v. 31, n. 2, p. 201-205, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)

IEA. International Ergonomics Association. **What is ergonomics?**. 2000. Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acesso em: 10 maio 2017.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo. Edgarde Blucher Ltda., 1995.

JUNIOR, Moacyr Machado Cardoso. Avaliação ergonômica: Revisão dos métodos para avaliação postural. **Revista produção online**, v. 6, n. 3, 2006.

KARWOWSKI, Waldemar. **Ergonomics and human factors: the paradigms for science, engineering, design, technology and management of human-compatible systems**. **Ergonomics**, Louisville, v. 48, n. 5, p. 436-463, 2005. Disponível em:

<<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00140130400029167>>. Acesso em: 16 abr. 2017. <http://dx.doi.org/10.1080/00140130400029167>

MCATAMNEY, Lynn; CORLETT, E. Nigel. **RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders**. Applied ergonomics, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)

MARTINS, Aline Caldas. **Sintomas osteomusculares relacionados ao trabalho de enfermagem em unidade de terapia intensiva**. 2011. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, 2011.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2003.

MÁSCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario Cesar. **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011.

MAUSS, César Volnei; COSTI, Ricardo Miguel. **O Método de Custeio ABC como instrumento de gestão**. São Leopoldo: Atlas, 2004.

MOORE, J. Steven; GARG, Arun. **The effectiveness of participatory ergonomics in the red meat packing industry evaluation of a corporation**. International Journal of Industrial Ergonomics, v. 21, n. 1, p. 47-58, 1998. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(97\)00024-3](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(97)00024-3)

MOTTER, Arlete Ana; GONTIJO, Leila Amaral. Análise ergonômica de uma ferramenta de trabalho no controle de tráfego aéreo: percepção dos operadores e contribuições para a carga de trabalho. **Revista Produção Online**, v. 12, n. 4, p. 856-875, 2012. <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v12i4.541>

NAKAGAWA, Masayuki. **ABC: custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1994.

PATTERSON, Claudia Bartolo; ABRAHÃO, Júlia Issy. A programação arquitetônica sob a ótica da ergonomia: um estudo de caso no setor público. **Ambiente Construído**. Disponível em: <<http://migre.me/vcbZW>>. Acesso em: 10 mai.2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212011000300013>

PAVANI, R. A. **Estudo Ergonômico Aplicando o Método Occupational Repetitive Actions (OCRA): uma contribuição para a gestão de saúde no trabalho**. São Paulo, 2007, 134p. Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente) – Centro Universitário SENAC, São Paulo, 2007.

PHEASANT, Stephen; HASLEGRAVE, Christine M. **Bodyspace: anthropometry, ergonomics and the design of work**. 3. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2005.

PINHEIRO, Fernanda Amaral; TRÓCCOLI, Bartholomeu Torres; CARVALHO, CV de. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. **Revista de Saúde Pública, Brasília**, v. 36, n. 3, p. 307-12, 2002. Disponível em: <[goo.gl/dF7hYk](http://goo.gl/dF7hYk)>. Acesso em: 11 mai.2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000300008>

PINTO, Lauisa Barbosa; BOAS, Ana Alice Vilas; PEREIRA, José Roberto. Qualidade de Vida no Trabalho para os servidos técnico-administrativos de uma Universidade Federal em Minas Gerais. In: **ENCONTRO DA ANPAD**, 37., 2013, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2013, p.1-

16. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013\\_EnANPAD\\_APB2163.pdf](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_APB2163.pdf)>. Acesso em: 30 abr.2017

ROCHA, Cleonice Silveira. **Análise Ergonômica do Trabalho da Equipe de Limpeza de uma Universidade Particular**. Porto Alegre, 2003, 101 p. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

RODRIGUES, Luciano Brito et al. Apreciação ergonômica do processo de produção de queijos em indústrias de laticínios. **Revista Produção Online**, v. 8, n. 1, 2008.

SALIM, Celso Amorim. Doenças do trabalho: exclusão, segregação e relações de gênero. **São Paulo em perspectiva**, v. 17, n. 1, p. 11-24, 2003. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/spp/v17n1/v17n1a02.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392003000100003>

SEARA, Flora Ferreira; VIDAL, Mario Cesar Rodriguez. Economia da ergonomia em uma indústria de médio porte. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 33., 2013, Salvador. Anais... Salvador. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2013, p.1-14. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_180\\_029\\_22828.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_180_029_22828.pdf)>. Acesso em: 23 mai. 2017.

SOARES, Flavia Gomes et. al. Situações de Risco Na Percepção dos Trabalhadores de Um Setor de Serviço de Limpeza. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 31., 2011, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011, p. 1-8. Disponível em: <[goo.gl/SzCHU3](http://goo.gl/SzCHU3)>. Acesso em: 13 jun. 2017.



Artigo recebido em 15/02/2017 e aceito para publicação em 11/08/2017

DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v17i3.2729>