

O USO DA ERGONOMIA PARA A MELHORIA DO PROCESSO NA FABRICAÇÃO DE SUCOS DE LARANJA “IN NATURA”: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE ALIMENTAÇÃO.

GABRIELA DE OLIVEIRA SOUZA

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS
Gabiosouza2016@gmail.com

RESUMO: ESTUDOS E PUBLICAÇÕES NA ÁREA DA ERGONOMIA INDICAM QUE A SAÚDE DO TRABALHADOR TEM SIDO ITEM ESSENCIAL E OBRIGATÓRIO, E O INVESTIMENTO NESSE FATOR ALÉM DE DIMINUIR OS AFASTAMENTOS E ACIDENTES DE TRABALHO, PODE LEVAR A UMA SIGNIFICATIVA MELHORIA NA PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DAS EMPRESAS. O ESTUDO DE CASO FOI DESENVOLVIDO EM UMA EMPRESA DE ALIMENTAÇÃO DE TRÊS LAGOAS, MATO GROSSO DO SUL, COM O OBJETIVO DE APRESENTAR MELHORIAS EM UM POSTO DE TRABALHO. NELE ENCONTRA-SE UMA FUNCIONÁRIA QUE REALIZA AS FUNÇÕES DE HIGIENIZAR, CORTAR E ESPREMER LARANJA, E ATRAVÉS DOS CONCEITOS ERGONÔMICOS E DA BIOMECÂNICA OCUPACIONAL, FOI POSSÍVEL LEVANTAR E IDENTIFICAR TODO O PROCESSO DA EMPRESA, TRAZENDO ASSIM AO FINAL REDUÇÃO DE ACIDENTES, DORES MUSCULARES E FADIGAS PELA FUNCIONÁRIA.

PALAVRAS-CHAVE: ERGONOMIA; ESFORÇO; DORES MUSCULARES.

1. Introdução

Para Moraes (2014), ergonomia “é o estudo da adaptação do trabalho às características dos indivíduos, de modo a lhes proporcionar máximo de conforto, segurança e bom desempenho de suas atividades no trabalho”.

De acordo com Iida (2017), a ergonomia inicia-se com o estudo das características dos trabalhadores para, depois, projetar o trabalho a ser executado, visando preservar a saúde e o bem-estar do trabalhador. Assim, a ergonomia parte do conhecimento do ser humano para fazer o projeto do trabalho, adaptando-o às suas capacidades e limitações.

Segundo IEA (2020), os domínios da ergonomia são: ergonomia física: relacionada às características humanas, esta área da ergonomia visa estudar a postura, manuseio de ferramentas e materiais, segurança e saúde do trabalhador; ergonomia cognitiva: refere-se aos processos mentais e seus desdobramentos nas relações humanas, bem como o entendimento das tomadas de decisão e carga mental no dia a dia de um trabalhador; e ergonomia organizacional: busca a otimização de sistemas sociotécnicos através do estudo de aspectos como projeto do trabalho, projeto participativo, trabalho cooperativo e cultura organizacional.

Para Mazini Filho (2014), o principal desafio da Ergonomia é melhorar a produtividade de uma empresa trazendo benefícios para os trabalhadores durante sua jornada de trabalho. As condições de trabalho podem influenciar diretamente no aumento de produtividade, lucros, redução de perdas, além de proporcionar conforto e segurança dos trabalhadores (CARPES, 2019). Assim sendo, estudos ergonômicos vêm ganhando espaço dentro das organizações, pois um trabalho preventivo é menos oneroso para as empresas (DEIMLING, 2014).

As características dos ambientes de trabalho vem sendo alvo de estudos e discussões de modo crescente ao longo do tempo, principalmente devido a sua comprovada influência na saúde e produtividade do trabalhador. Sendo assim, tornam-se cada vez mais relevantes os conceitos da Ergonomia, cujo objetivo geral é melhorar as condições do trabalho humano, atentando à higiene, saúde e segurança do trabalho, levando a busca de procedimentos eficientes para a realização das tarefas (MORAES, MONT’ALVÃO, 2015).

A fabricação de alimentos se qualifica por apresentar trabalho intenso e repetitivo exigindo de seus empregados taxas altas de produtividade em tempo reduzido. Aliado a estas condições também se identificam condições inadequadas de trabalho, com problemas de processo, ambiente e equipamentos. As situações de trabalho acabam levando a quadros de cansaço excessivo, insatisfações, problemas de saúde, queda de produtividade e acidentes de trabalho. Entende-se, então, que a falta de ergonomia na organização se apresenta como potencial causador de acidentes, desgastes físicos, emocionais e psicológicos (COSTA & BRAGA, 2015 apud SANTANA, 1996)

Este trabalho tem como objetivo geral realizar uma análise da biomecânica ocupacional e aplicação dos conceitos ergonômicos no posto de trabalho de fabricação de suco de laranja, em uma empresa localizada na cidade de Três Lagoas - MS, com o propósito de fornecer quatro melhorias no processo de produção.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Biomecânica ocupacional

A biomecânica é uma ciência interdisciplinar que utiliza leis da Física e conceitos da Engenharia para relatar movimentos feitos por diversos segmentos corpóreos e forças que exercem sobre essas partes do corpo no decorrer das atividades cotidianas (MORAES, 2014).

Segundo Iida (2005), a Biomecânica Ocupacional preocupa-se com as interações físicas do trabalhador com o seu posto de trabalho, máquinas, ferramentas e materiais, tendo como proposta a redução de riscos de distúrbios musculoesqueléticos.

A biomecânica ocupacional procura quantificar as cargas mecânicas que ocorrem durante o trabalho, analisando-se o seu impacto sobre o sistema osteomuscular. Analisa basicamente a questão das posturas corporais no trabalho, as aplicações de forças, bem como as suas consequências (IIDA, 2017).

Segundo Dul e Weerdmeester (2012), a postura geralmente é determinada pelo tipo de tarefa realizada no posto de trabalho, quando inadequada, produz tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações que resultam em dores no pescoço, costas, ombros e punhos.

Fernandes et al. (2017) explanam que o colaborador envolvido no preparo de refeições é exposto ao cansaço físico devido a movimentação manual intensa e repetitiva; a postura inadequada devido à quantidade de tempo que os funcionários ficam na posição em pé; uso de força excessiva; jornada de trabalho prolongada, entre outros.

Para Sousa (2011) nesta atividade os riscos mais comuns para a saúde são principalmente de natureza musculoesquelética, devido aos movimentos repetitivos e às posturas incorretas, frequentes nas diversas tarefas de armazenamento, preparação, distribuição de refeições e higienização das instalações. Os acidentes mais comuns são cortes, quedas e queimaduras.

A postura inadequada pode trazer problemas posturais com lordose, cifose, escoliose e hérnia de disco. A importância da biomecânica ocupacional reflete principalmente nas relações entre a postura no trabalho e as dimensões corporais, adequando o equipamento objetivando uma adequada postura do trabalho (SOUZA, 2013).

Segundo Dul e Weerdmeester (2012), passar o dia todo na posição em pé não é recomendado, pois provoca fadiga nas costas e perna e as tarefas que exigem longo tempo nessa posição devem ser intercaladas com outras, que possam ser realizadas na posição sentada ou andando e que as posturas e os movimentos inadequados produzem tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações.

3. Metodologia

O atual trabalho foi uma pesquisa de ordem prática, pois buscava entender todas as falhas que estão ocorrendo dentro do processo e em seguida apresenta soluções práticas, de modo que conduza a uma melhoria dentro do processo. (GIL, 2002). De acordo com sua natureza, Ganga (2012) classifica as pesquisas como básica e aplicada. Este trabalho se enquadra em pesquisa aplicada, pois visa a geração de conhecimento como forma de solução para problemas específicos que estão ocorrendo dentro do processo de produção da empresa estudada.

Com base em seus objetivos, Gil (2002), conclui que a pesquisa exploratória visa entender mais de perto o problema, tornando-o mais claro e buscando uma construção de hipóteses e que a pesquisa descritiva busca retratar características de um determinado fenômeno e definir relações entre variáveis. Assim, pode-se classificar o presente trabalho como uma pesquisa exploratória e descritiva, pois busca explorar os problemas que estão ocorrendo dentro do processo de produção, levantando suposições, e depois trazendo possíveis soluções.

Com base nos procedimentos, a atual pesquisa é classificada como um estudo de caso, que segundo Gil (2002), é um estudo profundo e cansativo de um ou alguns objetos, de modo que propicie um largo e aprofundado conhecimento. E Segundo Silva e Menezes (2005), na abordagem qualitativa o ambiente é a fonte direta dos dados, não requer o uso de técnicas e métodos estatísticos, apresentando a compreensão do processo como principal resultado.

Assim, o atual trabalho se classifica como uma pesquisa qualitativa, pois busca a compreensão do processo estudado.

Durante a pesquisa foram realizadas 13 perguntas para a funcionária, com o objetivo de se extrair informações relevantes a fim de ajudar nas propostas de melhorias. As 5 primeiras contribuem na definição do perfil da cooperadora, perguntando sobre idade, sexo, tempo de serviço total na empresa, peso, altura e horas trabalhadas por dia. As demais questões foram para identificar dores musculares, acidentes anteriores e satisfação com o ambiente de trabalho.

A Figura 1 mostra o fluxograma do processo de pesquisa, seguindo os passos realizados durante o trabalho.

Figura 1- Fluxograma do processo de pesquisa



Fonte: autoria própria (2021)

4. Resultados

4.1 Análise da demanda

Foi possível, através de relatórios fornecidos pela empresa, conseguir estimar um número médio de vendas diárias dos sucos de laranja. O relatório apontou que em um dia a média é de 62 copos, onde para cada copo usa-se 250 ml do suco, que acrescidos de açúcar e gelo, preenchem um copo de 410 ml.

Também foi analisado a quantidade de caixas de laranja que é preciso para poder atender essa demanda diária, cada caixa possui aproximadamente 25 kg. Através de uma conversa com a funcionária responsável do setor, foi possível analisar que cada caixa de laranja rende aproximadamente 10 litros (10000ml). Com esses dados, foi possível montar as tabelas a seguir:

TABELA 1- Quantidade em ml de suco espremido por dia

	Quantidade vendida	ml por copo	Quantidade final
Suco de laranja	62 unidades	250 ml	15500 ml

Fonte: autoria própria (2021)

TABELA 2 - Rendimento em ml das caixas de laranja

Quantidade de caixas	Peso	Rende em ml
1 caixa	25 kg	10000 ml
1 caixa e meia	37,5 kg	15500 ml

Fonte: autoria própria (2021)

Com os dados das tabelas, é possível concluir que a funcionária precisa espremer uma quantidade de 15500 ml de suco de laranja diariamente, onde é necessário que ela pegue aproximadamente 1 caixa e meia para suprir essa necessidade.

4.2 Análise da atividade

A atividade que é desenvolvida pela funcionária se divide em três etapas que são todas realizadas pela mesma e tem uma duração de aproximadamente uma hora. A primeira consiste

em buscar a caixa de laranja, onde despeja-se toda a caixa dentro da pia, seguindo para a higienização e corte da laranja ao meio.

Na segunda etapa, ela precisa espremer toda a laranja que foi cortada até preencher a jarra de 5 litros. Já a última etapa, é o processo de coar todo o suco da jarra e colocar dentro da fresqueira, para que não ocorra o entupimento da saída de suco da fresqueira, é necessário coar duas vezes cada jarra.

Atualmente a funcionária realiza um grande esforço para conseguir pegar a caixa de laranja sozinha e colocar em cima da bancada, como mostra a Figura 2. Com a laranja já na pia, ela começa a efetuar a higienização das laranjas com água e em seguida executa o corte ao meio de cada unidade.

Figura 2 - Esforço para pegar a caixa



Fonte: autoria própria (2021)

Quando ela vai iniciar a segunda etapa, que é de espremer a laranja, como sua altura não é o suficiente para alcançar o espremedor, que se encontra em cima da bancada, a funcionária usa um engradado de refrigerante como apoio para conseguir chegar mais perto do topo do espremedor (Figura 3). O engradado fornece um risco de acidente de trabalho, visto que ele não é o objeto correto para esse tipo de uso.

Figura 3 - Apoio para espremer laranja



Fonte: autoria própria (2021)

Como a altura do engradado não é o suficiente para que a funcionária consiga realizar seu trabalho com uma postura adequada, acaba que a mesma espreme toda a laranja em uma posição que não é favorável à sua saúde física, como mostra a Figura 4. Além disso, ela não possui nenhum tipo de proteção entre sua mão e o motor giratório que faz com que se esprema a laranja.

Figura 4 - Postura para espremer a laranja



Fonte: autoria própria (2021)

Após conseguir espremer toda a laranja, ela inicia o processo de coar todas as jarras pelo menos duas vezes, onde isso acarreta em movimentos repetitivos. E como a altura em que se encontra a jarra também não é adequada ao tamanho da funcionária, isso acaba provocando o aparecimento de uma irregularidade em sua postura (Figura 5).

Figura 5 - Coando a laranja



Fonte: autoria própria (2021)

Por último, é preciso que a funcionária realize o enchimento da refresqueira, ela pega cada jarra de suco que está cheia e leva até o topo do recipiente que vai despejar. Como sua altura é muito elevada, a funcionária necessita realizar um movimento de extensão, pois não alcança o topo com facilidade (Figura 6).

Figura 6 - Movimento para encher a refresqueira



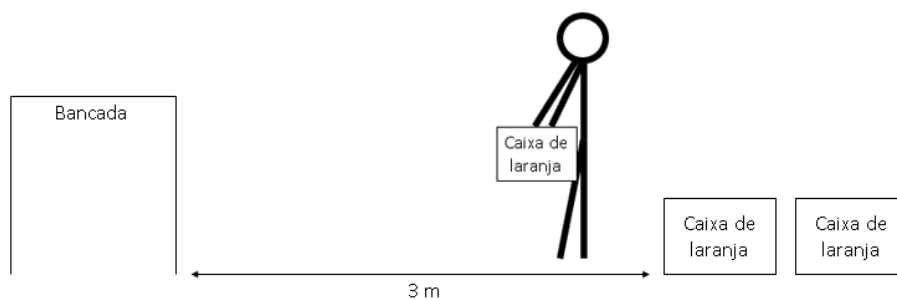
Fonte: autoria própria (2021)

Quando realizado perguntas para a funcionária sobre o seu ambiente de trabalho, foi constatado que a mesma sente dores na lombar, punho e ombros, no final do turno. Ela relatou também sentir incomodo com o alto ruído que a máquina de espremer faz, onde segundo ela, muitas vezes causa dor de cabeça ainda durante o expediente.

4.3 Peso manuseado

Como descrito anteriormente, a funcionária do posto estudado necessita realizar um esforço muito grande ao pegar a caixa de laranja, e como mostrado na análise de demanda, ela precisa apanhar diariamente em torno de uma caixa e meia. A Figura 7 mostra o deslocamento, feito pela funcionária, de onde se guardam as caixas de laranja até a bancada do posto de trabalho.

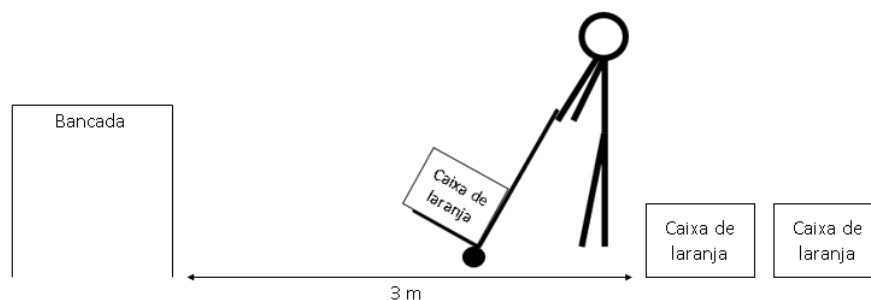
Figura 7 - Deslocamento até a bancada com a caixa nas mãos



Fonte: autoria própria (2021)

Como ela carrega um total de 37,5 kg pela distância de 3 metros e visto que a mesma relatou dores na lombar é necessário a utilização de um carrinho de mão (Figura 8), onde ele irá ajudar no deslocamento e assim trazer uma melhora nas dores da funcionária.

Figura 8 - Deslocamento com a ajuda do carrinho de mão



Fonte: autoria própria (2021)

5.2 Uso do engradado

Fazer o uso de um engradado como objeto de elevação pode acarretar em um acidente, visto que ele pode escorregar ou também quebrar, pois, sua função é apenas para carregamento de bebidas. Para reduzir esse risco, é necessário utilizar uma banqueta escada que possua em seus pés um antiderrapante (Figura 9).

Figura 9 - Banqueta adequada

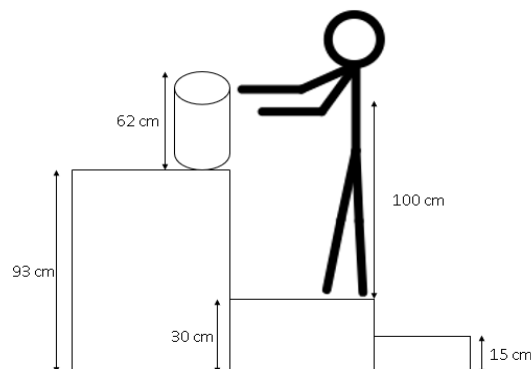


Fonte: americanas (2021)

Essa banqueta precisa ter uma altura adequada, visto que a funcionária está realizando suas tarefas de espremer a laranja, coar e colocar na refresqueira com postura desajustada. O que acarreta em mais dores, como citado pela mesma, em sua lombar, punhos e ombros.

Usando os dados de altura da bancada (93 cm), espremedor (36 cm) e que a altura da funcionária até seu cotovelo é de 100 cm, como mostra a Figura 10, pode-se concluir que o mais adequado é ter uma banqueta de dois níveis, onde o primeiro degrau possui 15 cm e o segundo de pelo menos 30 cm.

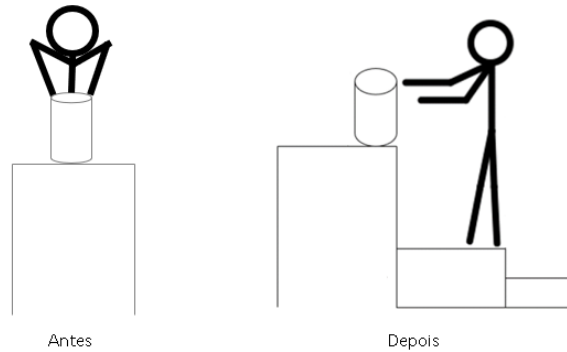
Figura 10 - Simulação da nova postura



Fonte: autoria própria (2021)

Usando a banqueta, a funcionária consegue operar suas funções com uma melhor postura, visto que antes, ela realizava as atividades com os ombros e braços elevados e flexionados, e com a melhoria sugerida, foi possível fazer com que a mesma realize suas funções em uma postura mais adequada, com seus membros superiores sem elevação e flexão. A Figura 11 mostra o antes e o depois da aplicação dessa melhoria.

Figura 11- Antes e depois da aplicação de melhoria



Fonte: autoria própria (2021)

5.3 Ausência de proteção

Durante uma conversa, foi perguntado sobre acidentes ocorridos anteriormente, e a funcionária relatou que em outros momentos ocorreram deslizamentos de sua mão durante o processo de espremer a laranja, e que isso acarretou em um machucado leve. Como já citado anteriormente, não há nenhum tipo de proteção entre a mão e o motor giratório do espremedor, e por conta do sumo da laranja fica escorregadio.

A solução proposta é de se instalar na borda do espremedor um tipo de alavanca que possui um encaixe (Figura 12), onde através dele, a funcionária não tem mais o contato direto com o motor giratório. Tornando assim um processo com baixo risco de acidente.

Figura 12 - Suporte para espremer laranja



Fonte: google imagens (2021)

5.4 Visão do trabalho

Ao conversar com a funcionária, foi possível identificar a insatisfação da trabalhadora em relação ao ruído que o espremedor produz, por ser um motor com alta potência, o mesmo emite um som elevado e que ao se ouvir por um determinado tempo, como é o caso, provoca desconforto e dores de cabeça. Por isso, recomenda-se o uso de protetores auriculares, protegendo assim de possíveis danos auditivos futuros.

Também foi possível identificar que a funcionária realiza muitos movimentos repetitivos e que todas as suas atividades são desempenhadas em pé, o que acarreta nas dores,

pois a duração total da tarefa é em torno de uma hora. Durante essa hora, a mesma realiza o corte de aproximadamente 220 laranjas ao meio, deixando assim 440 metades de laranja para espremer, a Tabela 3 mostra o total de movimentos realizados ao final de 1 hora de trabalho.

Tabela 3 - Movimentos ao cortar e espremer laranja

Tipo de movimento	Tempo (minutos)	Quantidade de movimentos
Corte da laranja	20	220
Espremer a laranja	40	440
Total	60	660

Fonte: autoria própria (2021)

Com isso, é possível ver que a funcionária realiza um total de 660 movimentos por hora, sendo assim, é indicado a prática da ginástica laboral, que possui como objetivo prevenir lesões e outras doenças provocadas pela atividade ocupacional. Esses exercícios duram em média entre 5 e 15 minutos e podem ser realizados antes de se iniciar o trabalho e também após.

Com as melhorias apontadas durante o estudo e bem como a implementação da ginástica laboral, será possível reduzir a fadiga e aumentar a produtividade.

5. Conclusão

O Quadro 1 contém todos os diagnósticos, recomendações e resultados futuros que foram estudados durante esse trabalho.

Quadro 1- Organização dos dados

Diagnóstico	Recomendação	Resultados futuros
Peso manuseado	Uso do carrinho de mão	Redução na dor lombar
Perigo com o engradado	Banqueta escada	Prevenção de acidentes, redução de esforços desnecessários e de dores musculares.
Ausência de proteção	Alavanca com encaixe	Redução de acidente
Repetitividade	Prática da ginástica laboral	Redução de fadiga

Fonte: autoria própria (2021)

A análise ergonômica realizada durante esse estudo possibilitou a recomendação de quatro melhorias no posto de trabalho, trazendo assim um ambiente seguro. Foi possível entender melhor o funcionamento diário de uma estação de sucos de uma empresa de alimentação e como um funcionário trabalha diante do cenário que é imposto a ele.

Referências

CARPES, Dauto Pivetta. **Análise ergonômica e ambiental de uma empresa metalúrgica do ramo de agroindústrias e derivados de cana de açúcar.** Tecno-Lógica, v. 23, n. 1, p. 28-35, jan./jul. 2019.

COSTA, Mariana Alves da; BRAGA, Marcia do Carmo de Albuquerque. **Segurança do Trabalho na Indústria de Alimentos: A Sinalização como Aspecto Fundamental.** Revista Brasileira de Agrotecnologia, vol. 5 n. 1, pag. 58-63, Brasil, 2015.

DEIMLING, M. F.; PESAMOSCA, D. **Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em uma empresa de confeções.** Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 6, n. 11, p. 37-58, 2014.

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

FERNANDES, R. C. S. **Avaliação dos aspectos ergonômicos de food trucks localizados no município de São Paulo.** Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 15, n. 1, p. 872-885, jan./jul. 2017.

GANGA, G. M. D. **Trabalho de Conclusão de curso na Engenharia de Produção: um guia prático de conteúdo e forma.** São Paulo: Atlas, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IEA. **International Ergonomics Association**, <https://www.iea.cc/index.php>. Acesso em: 03 de outubro de 2020.

IIDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia: projeto e produção.** 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2017.

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

MAZINI FILHO, Mauro Lúcio. **A visão de costureiras em relação a seus postos de trabalhos e os problemas relacionados ao mesmo.** Revista Ação Ergonômica, v. 9, n. 2, 2014.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações.** 4 ed. rev. e amp., Teresópolis, RJ, Brasil, 2015.

MORAES, M. V. G. **Princípios Ergonômicos.** 1ª ed. São Paulo: Érica, 2014.

SANTANA, Angela Maria Campos. **A abordagem ergonômica como proposta para melhoria do trabalho e produtividade em serviços de alimentação.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, PGE/UFSC, 1996.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis, 2005.

SOUSA, A. L. R., **Avaliação de Riscos na Restauração,** Dissertação apresentada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, Porto- PT, 2011.

SOUZA, E. **A segurança do trabalho nas empresas - Um estudo de seu papel e sua importância.** 2013.