



ConBRepro

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



IA nas Engenharias

29 nov. a 01
de dezembro 2023

Inovação, transferência de tecnologia e o impacto na ergonomia: estudo de caso em frigorífico de suínos

Junior Clacindo Defani,

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Maria Isabel Coltro Crovador

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ariel Orlei Michaloski,

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

João Luiz Kovaleski

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: Este artigo analisa através da ergonomia a inovação e a transferência de tecnologia sobre dois sistemas produtivos de cortes de carne suína, com objetivos idênticos de produção, porém com características estruturais e modos operantes diferentes entre si. Para isto busca responder, qual o real impacto de uma inovação tecnológica na ergonomia do posto de trabalho da desossa de pernil tradicional, quando aplicado o método OCRA para avaliação de risco em membros superiores? O método de pesquisa está classificado como sendo de cunho exploratório, por investigar um fenômeno pouco conhecido, no caso, o impacto da transferência de tecnologia no âmbito da ergonomia, em um frigorífico, mais especificamente na linha de desossa de pernil suíno. O estudo ocorreu com 18 profissionais que atuavam nas duas linhas de produção, sendo 6 pessoas na desossa tradicional e 12 pessoas na linha de desossa aérea considerada inovadora. Foi aplicado questionário para saber a percepção das pessoas em relação a ergonomia das duas linhas de produção, tradicional e inovadora, e utilizado a ISO1122283 para identificação dos riscos ergonômicos nas duas linhas. Os resultados encontrados demonstram que a inovação e o processo de transferência de tecnologia da linha tradicional de cortes de pernil, para desossa aérea, pode ser bem recebido pelas pessoas, quando esta tecnologia visa facilitar a execução do trabalho, ou seja, quando o processo inovador beneficia a qualidade de vida no trabalho, havendo uma diminuição no risco de lesão por esforço repetido e maior facilidade no aproveitamento da ergonomia do posto de trabalho.

Palavras-chave: Inovação, Transferência de Tecnologia, Ergonomia em Frigoríficos.

Innovation, technology transfer and the impact on ergonomics: a case study in a pork slaughterhouse

Abstract: This article analyzes, through ergonomics, innovation, and technology transfer on two productive systems of pork cuts, with identical production objectives but with characteristic characteristics and different operating modes. To this end, it seeks to answer the question, what is the real impact of a technological innovation on the ergonomics of the traditional ham deboning workstation when the OCRA method is applied for risk assessment in upper limbs? The research method is classified as exploratory in nature, as it investigates a little-known phenomenon, in this case, the impact of technology transfer in the field of ergonomics in a slaughterhouse, specifically in the pork shank deboning line. The study took place with 18 professionals who worked on the two production lines, six people in the traditional deboning and 12 people in the aerial deboning line considered innovative. Experiments were applied to find out people's perceptions of the ergonomics of the two production lines, traditional and innovative, and ISO1122283 was used to identify ergonomic risks in the two lines. The results found to demonstrate that the innovation and technology transfer process of the traditional line of ham cuts for aerial deboning can be well received by people when this technology aims to facilitate the execution of the work, that is, when the innovative process benefits the quality of life at work, with a decrease in the risk of repetitive strain injuries and greater ease in taking advantage of the ergonomics of the workstation.

Keywords: Innovation, technology transfer, ergonomics, and Slaughterhouse.

1. Introdução

A transferência de tecnologia em linhas de produção frigoríficas no Brasil tem impacto na ergonomia dos postos de trabalho. Este fato é evidenciado pelas ocorrências relacionadas a acidentes e doenças ocupacionais, principalmente quando da transferência de tecnologia advinda de países mais desenvolvidos tecnologicamente.

Neste contexto, Locks *et al.*, (2018), argumentam que os índices de produtividade aumentam com a automação dos processos de trabalho, entretanto os impactos sobre a saúde física são pouco claros. Desta forma, a antropotecnologia deve ser bem estudada para fundamentar o princípio de que o desenvolvimento tecnológico possa de fato trazer benefícios ao trabalho, não somente em termos de produtividade, mas em relação à saúde das pessoas.

É comum trabalhadores em frigoríficos reclamarem das posturas de trabalho e esforços físicos impostos pelo uso de novas tecnologias, que, por vezes, não levam em consideração os aspectos antropométricos e cognitivos das pessoas. Grandjean (1998) explica que na estrutura corporal os músculos e o esqueleto sofrem maiores danos e apresentam maiores índices de queixas por parte dos trabalhadores, quando expostos a posturas inadequadas e esforços excessivos.

A evolução dos estudos voltados à antropotecnologia, mais especificamente no que se refere aos conceitos e aplicações da macro ergonomia, tem papel fundamental na transferência de tecnologias. Filho *et al.*, (2015) afirmam que a ergonomia em meados da década de 60, tinha um foco voltado para engenharia de produto e que o olhar para a ergonomia da atividade, prevaleceu nos anos 70 em decorrência do grande número de acidentes do trabalho ocasionados em função do crescimento da produtividade daquela época marcada pela ditadura militar.

Neste sentido, a ergonomia tem papel fundamental para a prevenção de doença e acidentes de trabalho, tendo relação direta com a transferência de tecnologia na implementação da inovação dos processos.

2. Caracterização do problema

Com a crescente demanda relativa ao consumo de carnes em âmbito mundial e com a necessidade de ajustes tecnológicos para acompanhar tal demanda, os frigoríficos brasileiros necessitaram aumentar seus volumes de produção preocupando-se em não gerar custos adicionais que possam inviabilizar o negócio, permitindo a manutenção da competitividade com outros países.

Neste sentido, a transferência de novas tecnologias tem se mostrado como uma solução aos frigoríficos, que, por hora, encontram certas dificuldades em realizar a transferência em razão principalmente do viés cultural do país e de suas regiões. Outrora, os métodos tradicionais de abate e processamento de carnes vêm melhorando ao longo dos anos. A inclusão de inovações tecnológicas nas linhas de produção com vistas a ergonomia, segurança e produtividade, demonstram ser um caminho a seguir.

A inclusão de inovações precisa ser validada principalmente pelos seus usuários; com este viés o estudo pretende responder ao seguinte problema da pesquisa: Qual o real impacto de uma inovação tecnológica na ergonomia do posto de trabalho da desossa de pernil tradicional, quando aplicado o método OCRA para avaliação de risco em membros superiores?

O objetivo geral desta pesquisa é identificar, através de um estudo de caso, o real impacto da uma inovação tecnológica ocorrida sobre dois sistemas produtivos de cortes de carne suína, comparando-os entre si, uma vez que os dois sistemas apresentam objetivos idênticos de produção, porém com características estruturais e modos operantes diferentes: um com sistema tradicional de cortes de pernil suíno e outro sendo uma inovação tecnológica, que tem em sua proposta inicial gerar produtividade, ergonomia e segurança para as pessoas.

3. Aspectos metodológicos

O método de pesquisa do estudo caracteriza-se como sendo de cunho exploratório, por investigar um fenômeno pouco conhecido, no caso, o impacto da transferência de tecnologia no âmbito da ergonomia, segurança e produtividade em um frigorífico, mais especificamente na linha de desossa de pernil suíno. O trabalho foi baseado na abordagem quantitativa e qualitativa desenvolvida por meio de investigação e análise empresarial, por meio de pesquisas de campo e de estudo de caso, com aplicação de questionário; pois se supõe uma população de objetos de observação comparáveis entre si. A pesquisa foi aplicada, pois se caracteriza por seu interesse prático, ou seja, busca a aplicação dos resultados de modo imediato, a fim de solucionar problemas concretos que ocorram na realidade. A análise antropotecnológica foi a base para o estudo dos dois sistemas produtivos, levando em consideração as variáveis determinadas pela transferência de tecnologia ocorrida de um sistema para o outro, sendo este indicado pela empresa, como o mais moderno.

Na realização deste trabalho acadêmico, para fins de utilização de referências bibliográficas, a base de dados utilizada foi a da Scopus, onde, através da metodologia denominada *methodi ordinatio*, foi possível selecionar alguns artigos relacionados ao tema abordado neste estudo.

Neste sentido, Pagani *et al.*, (2015) argumentam que as informações devem ser compartilhadas durante a realização das pesquisas, pois estas fornecem um alicerce que sustenta a produção de conhecimentos, permitindo a evolução da ciência.

Este progresso amplia as possibilidades para o pesquisador que busca o conhecimento e o fomento para novos desenvolvimentos de pesquisa. Para Pagani *et al.*, (2015) a tomada de decisão na elaboração de um portfólio deve estar embasada em três pilares primordiais

que permitem ao pesquisador estruturar sua pesquisa com publicações que apresentam os melhores índices relativos ao fator de impacto, ao número de citações e ano de publicação.

Este artigo está dividido em 9 seções. A primeira, contextualiza o tema geral do trabalho, a segunda trata do problema de pesquisa, a terceira sobre os aspectos metodológicos a quarta e a quinta trazem uma revisão teórica a sexta descreve o estudo de caso, na sétima demonstra-se os resultados, a na oitava e nona seção estão presentes as conclusões e as referências.

4. Transferência de tecnologia

Existe uma dificuldade no processo de passagem de uma tecnologia à outra, o que exige que não apenas o dispositivo em questão se transforme, mas também a indústria e as pesquisas científicas (WISNER, 1992).

Santos *et al.*, (1997, p. 8) afirmam que

Os processos de transferência de tecnologia, nas suas diversas configurações, apresentam uma importância crescente, uma vez que se considera ser amplamente aceita a premissa de que a tecnologia representa um fator essencial para o desenvolvimento da competitividade.

Entretanto o desenvolvimento e a transferência de tecnologia para Lima (2004, p.52), tem sido estudada por seus fracassos e sucessos, principalmente em razão da criticidade de entendimento por parte de quem usa estas tecnologias, que advém de várias fontes no mundo e que portanto apresentam um arcabouço de informações, muitas vezes pouco compreendido por quem as recebe.

Silva *et al.* (2015) relatam em seus estudos que “o conceito é definido de formas diferentes, de acordo com cada pesquisa, mas também de acordo com a finalidade da investigação”.

Dentro dos processos industriais de empresas que recebem novos sistemas de produção, este processo de transferência de tecnologia e inovação nem sempre ocorre como o esperado, uma vez que a realidade cultural, social e financeira de cada empresa pode impactar neste processo.

Wisner (1985, apud Ferreira, 2012) aponta que “o problema da transferência de tecnologia representava o ponto crítico, a desafio principal do comércio internacional e o futuro das condições de trabalho nos países em desenvolvimento industrial”. Isto implica exatamente no ponto chave da questão de como ocorre esta transferência e quais os impactos que tem sobre a saúde e bem estar humano no ambiente de trabalho.

De acordo com Taylor e Helfat (2009) e Adner e Snow (2010 apud ONUFREY e BERGEK, 2020, p.1), a mudança tecnológica é um processo contínuo de base tecnológica industrial. Fatores internos da indústria e mudanças externas ambiente pode causar pressões significativas em uma indústria, que exigem que as empresas alterem sua base de tecnologia para poder entrar em novos mercados de produtos ou ficar confinadas a nichos de mercado pequenos e especializados.

5. Antropotecnologia

No contexto da Antropotecnologia para Gomes *et al.*, (2017) “a antropotecnologia, é uma forma de análise sobre a transferência de tecnologia, e contempla disciplinas que tratam do homem enquanto ser coletivo”. Wisner argumenta (1984) que era necessário um termo mais abrangente que a ergonomia para ampliar a relação entre as ciências naturais e a sociedade, pois desta forma seria possível que as nações emergentes industrialmente concretizassem a transferência de tecnologia. Wisner (1984) afirma que “a adaptação do homem à máquina assume uma importância ergonômica, considerando que um bom ambiente propicia qualidade de vida e conseqüentemente, resulta em maior qualidade e produtividade em produtos e serviços”.

Não obstante destas afirmações, torna-se fundamental ressaltar o papel do desenvolvimento sustentável no processo de transferência de tecnologia. Neste sentido, Luz et al.,(2016) apresentam em seus estudos dados alarmantes referentes a quantidades de resíduos que são recolhidos no Brasil, sendo em média 183,5 mil toneladas métricas de resíduos sólidos. A matéria orgânica representa 51,4% do lixo diário e apenas 31,9% constituem materiais recicláveis (alumínio, plástico, papel, aço, metais e vidro). A formação de resíduos sólidos nas cidades tende a aumentar devido ao crescimento da população (IPEA, 2012) e à re-acumulação de resíduos sólidos (IPEA, 2012).

Estes altos índices de lixo gerados pelas cidades podem expressar o comportamento das pessoas ao receberem em suas casas produtos, embalagens, mercadorias, componentes eletrônicos entre outros elementos, que são utilizados sem controle e que, por fim, são descartados da mesma forma, sem critérios de seleção. As empresas, por sua vez, necessitam mudar seus enfoques quando da inovação de novos produtos, sendo este um grande desafio, que deve exigir líderes mais audaciosos e com grande visão de mercado, para então propiciar mudanças capazes de solucionar os problemas relacionados ao desenvolvimento sustentável (GOLEMAN, 2009 apud LUZ, FRANCISCO, SANTOS, SOARES e KOVALESKI, 2016).

6. Estudo de caso

O estudo ocorreu em uma planta frigorífica de abate suínos do Sul do Brasil. Participaram deste estudo 18 funcionários que atuavam nos dois sistemas de produção de desossa de pernil. Um sistema tradicional de cortes de pernil com 6 pessoas trabalhando e outro sistema considerado inovador e moderno de desossa aérea com 12 pessoas trabalhando. As duas linhas de produção estão localizadas dentro da planta fabril no mesmo setor uma ao lado da outra.

Os integrantes do estudo realizavam tarefas de desossa de pernil nas duas linhas de produção. Para identificar o impacto da alteração de trabalho do sistema tradicional para o sistema aéreo sobre as pessoas, foram formuladas perguntas sobre as principais diferenças percebidas por eles no que tange o modo operatório e à ergonomia do posto. Também foi questionado sobre dificuldades encontradas em cada um dos sistemas para se executar o trabalho.

Nesta planta, no setor de sala de cortes de suínos, local onde ocorre o espostejamento de animais ou a separação em partes por característica anatômica, existem duas linhas de produção com desenvolvimentos tecnológicos diferentes, porém com o mesmo objetivo.

O volume de produção desta planta era de 6000 pernis suínos por dia, sendo que 50% desta produção era realizada na linha de desossa tradicional e os outros 50% produzidas na linha de desossa aérea.

Na desossa tradicional atuavam 6 profissionais desossando o fêmur e retirando a anqueta do suíno.

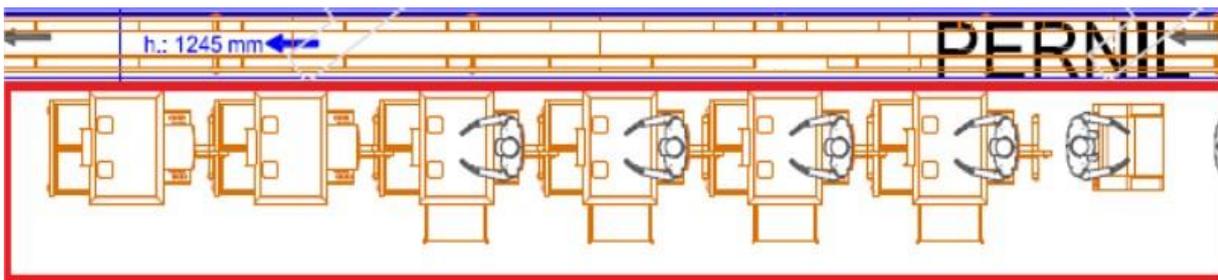
Na linha aérea a mesma tarefa era realizada por 12 profissionais atuando no processo todo de desossa do pernil. Ou seja, neste sistema cada colaborador realizava uma etapa de cortes no pernil até a retirada total do osso.

A linha tradicional de cortes de pernil suíno apresenta características comuns à grande maioria das plantas de frigoríficos brasileiros. Suas características possuem, de um modo geral, uma esteira alongada entre mesas ou abas laterais, onde são realizados os cortes para separação da carne do osso do pernil. Em seguida, a carne é devolvida para a esteira central e o osso descartado em outra esteira ou em caixas que ficam localizadas ao lado da esteira.

No método de desossa aérea, o pernil é conduzido até a frente do colaborador, através de um sistema de trilhagem aérea estando pendurado pelo osso da canela. Os trabalhadores por sua vez realizavam os cortes sem a necessidade de retirar a peça do sistema de trilhagem.

A figura 01 demonstra o método tradicional com a posição lateralizada dos operadores em relação à esteira central que conduz o pernil suíno até próximo ao trabalhador. Neste modo operatório o colaborador deve alcançar a peça de cima da esteira e posicionar a sua frente para realizar os cortes e em seguida devolver a peça/pernil desossado para a esteira central.

FIGURA 01 - Método tradicional - planta baixa e a posição das pessoas no processo da desossa na mesa



Fonte: Dados de pesquisa do autor 2023

Neste tipo de linha de produção o colaborador necessita girar o tronco para alcançar a peça no centro da linha, gerando um certo desconforto e um problema ergonômico. O pernil suíno é desossado do início ao final do processo pelo mesmo colaborador até a retirada total do osso.

Para identificar o risco nestas condições operatórias, foi aplicado o método OCRA (Occupational Repetitive Actions) ISO11228-3 de 4 de 2014, Ergonomia- Movimentação manual – Parte 3: Movimentação de cargas leves em alta frequência de repetição. Os resultados encontrados estão representados na tabela 01.

Tabela 01 - Resultado da aplicação da iso11228-3 no método tradicional

Multiplicador de recuperação	Frequência	Força	Lado	Ombro	Cotovelo	Punho	Mão	Estereotipia	Total de postura	Fatores Complementa	Resultados do check list OCRA
1,2	3	10	2	direito	0	3	3	3	6	2	24,00
1,2	3	1	1	esquerdo	2	1	0	4	3	2	12,60

Fonte: Dados de pesquisa do autor (2023)

6.1 Apresentação do resultado da tabela 01

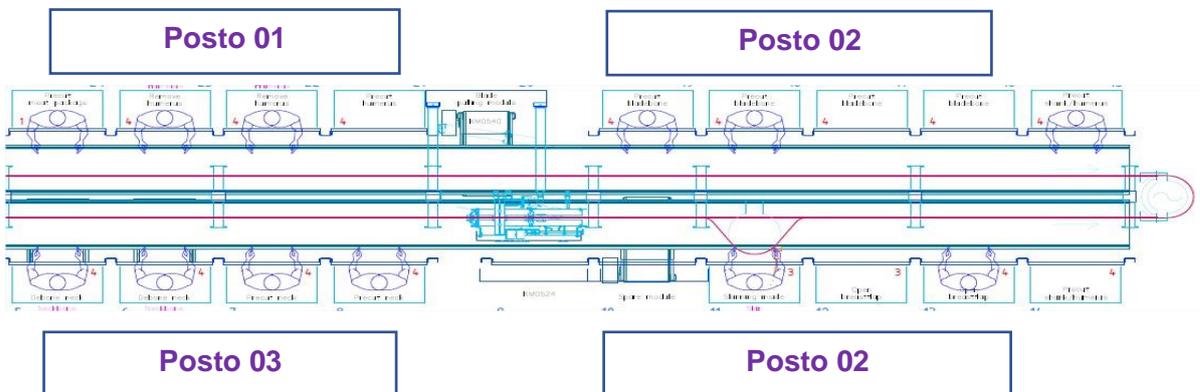
O estudo pelo método Ocra demonstra que a frequência de ações por minuto está elevada para o braço direito e que o fator tempo de recuperação está majorando o risco ergonômico, gerando um escore igual a 24,00 pontos para o lado direito e 12,60 para o lado esquerdo. A classificação do risco para o membro superior direito está elevada, e para o lado esquerdo está média baixa de acordo com a pontuação de classificação de risco do Método OCRA.

6.2 Método de desossa aérea

O método de desossa aérea, conforme figura 02, demonstra algumas diferenças significativas neste tipo de sistema quando comparado com o tradicional. A posição dos operadores na linha de produção possibilita estar de frente para o pernil que passa a frente

do colaborador estando pendurado por um sistema de trilhagem aérea. Para este processo, são necessárias 12 pessoas, o que corresponde a um acréscimo de 6 pessoas a mais quando comparado ao sistema tradicional da desossa.

FIGURA 02- Planta baixa e a posição das pessoas no processo da desossa aérea



Fonte: Dados de pesquisa do autor (2023)

Neste sistema de produção com uma tecnologia diferenciada para desossar o pernil suíno, 12 pessoas realizam o processo em 3 grandes etapas distintas formando grupos homogêneos de corte, possibilitando que cada grupo de operadores executem um tipo específico de corte no pernil. Desta forma, há uma redução significativa no esforço aplicado.

A frequência de ações técnicas também é reduzida, permitindo uma melhor recuperação da fadiga dentro do ciclo da tarefa.

Para identificar os ganhos ergonômicos, foi aplicado o método OCRA (ISO11228-3). Os resultados da tabela 02 comparam o score final da desossa aérea em relação a desossa tradicional.

Tabela 02: Tabela 01 - Resultado comparativo da desossa aérea e da desossa tradicional

Método de desossa aérea (inovação)	Resultado OCRA	Método da desossa tradicional	Resultados OCRA
Posto 01	10,80	ISO112283	24,0
Posto 02	13,20		
Posto 03	13,20		

Fonte: Dados de pesquisa do autor (2023)

6.3 Discussão dos resultados

A linha de desossa aérea, quando avaliada através do método OCRA - ISO11228-3 para verificar risco biomecânico para membros superiores, apresentou resultados melhores em termos de exposição ao risco ergonômico do que na situação da desossa tradicional.

O grau de exposição no método de desossa aérea ficou dentro de duas faixas de classificação de risco, sendo elas: Para o posto 01 - faixa de risco limítrofe, para o posto 02 e posto 03 - faixa de risco baixo.

No método tradicional de desossa o risco ficou classificado dentro de uma faixa de graduação de risco >22,5 pontos o que corresponde ao risco alto.

O quadro 01 demonstra a tabela de classificação para a graduação do risco.

O score da ISO11228-3 apresenta as 5 faixas de graduação do risco.

Quadro 01- Graduação do Risco

VERDE	5,1 - 7,5	ACEITÁVEL
AMARELO	7,6 - 11,0	LIMITE
VERMELHO LEVE	11,1 - 14,0	BAIXO
VERMELHO MÉDIO	14,1 - 22,5	MÉDIO
ROXO	>22,5	ALTO

Fonte: adaptado pelo autor (2023)

Sobre as principais diferenças nos dois sistemas de produção o quadro 02, apresenta um comparativo para cada questão elencada no estudo e as principais diferenças de tecnologia entre elas.

Quadro 02 – Comparativo entre os sistemas.

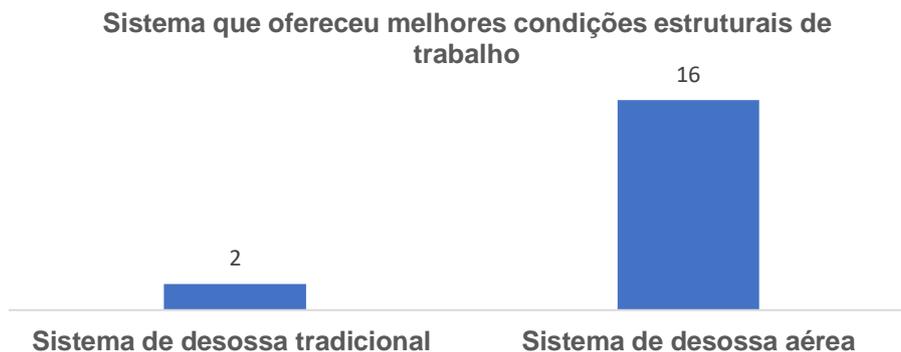
Característica do sistema de produção	Desossa aérea	Desossa tradicional
Características do transportador	Sistema aéreo de transporte do pernil.	Sistema de esteira para transporte do pernil.
Regulagens para adaptação das alturas de trabalho com as mãos	Sistema com plataformas reguláveis e sistema aéreo regulável.	Sistema de esteira entre as mesas fixo, sem possibilidade de regular altura de trabalho.
Modo operatório	Processo de fragmentação do pernil em etapas, possibilitando que cada trabalhador faça uma pequena parte do corte no pernil. Não há necessidade de manuseio do pernil.	Processo único realizado pelo mesmo colaborador. O pernil deve ser manuseado para ser cortado.
Zonas de alcance das mãos	A área de alcance das mãos do trabalhador é considerada boa.	A área de alcance das mãos é considerada ruim na ação de alcançar o pernil do centro da esteira.
Aplicação de força ao realizar o ciclo	Os esforços para cortar o pernil são considerados leves pelos colaboradores conforme escala de BORG.	Os esforços são considerados moderados pelos colaboradores conforme escala de BORG.
Frequência de movimentos	Há mais tempo de recuperação da fadiga dentro do ciclo.	O ciclo completo não permite micro pausa de recuperação.

Fonte: Dados de pesquisa do autor (2023)

O quadro 02- demonstra que o sistema de desossa aéreo possui características ergonômicas estruturais que permitem melhor adaptação do sistema ao homem quando comparado com o sistema tradicional.

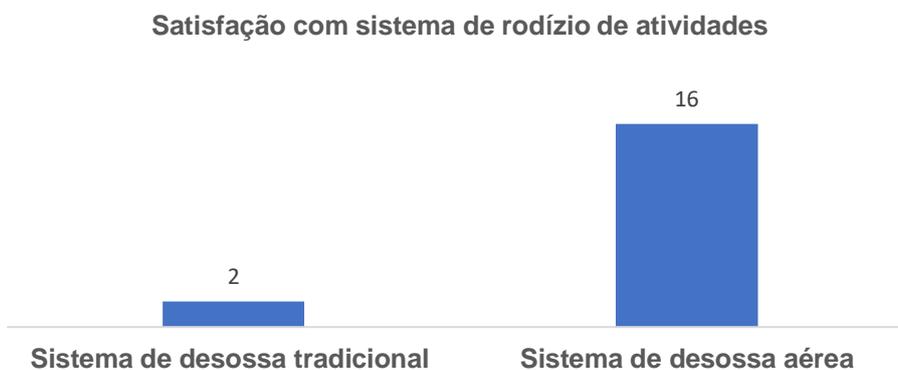
7. Aplicação de questionário para indetificar a percepção dos participantes em relação ao estudo.

A figura 03 refere-se à pergunta de pesquisa: Qual dos dois sistemas ofereceu uma condição melhor de trabalho no âmbito geral?



Fonte: Dados de pesquisa do autor (2023)

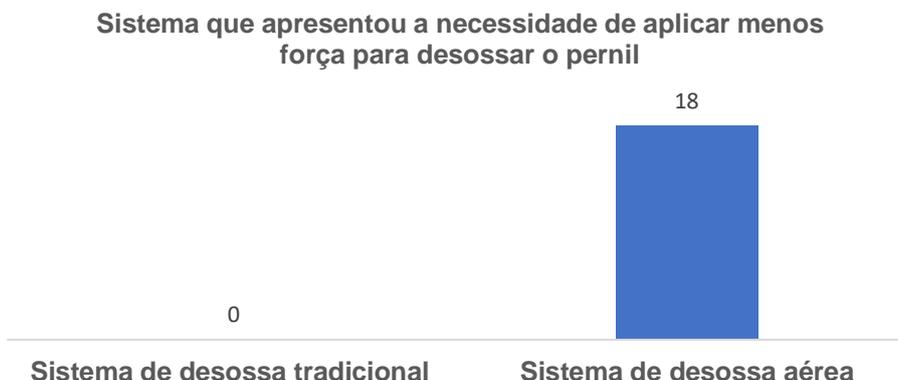
A figura 04, refere-se à pergunta pesquisa: Qual dos dois sistemas permitiu a realização de um processo de rodízio mais satisfatório?



Fonte: Dados de pesquisa do autor (2023)

As respostas ilustradas na figura 04, demonstram que 16 pessoas entendem que no sistema aéreo é possível realizar um processo de rodízio mais satisfatório. Entretanto duas pessoas entenderam que não.

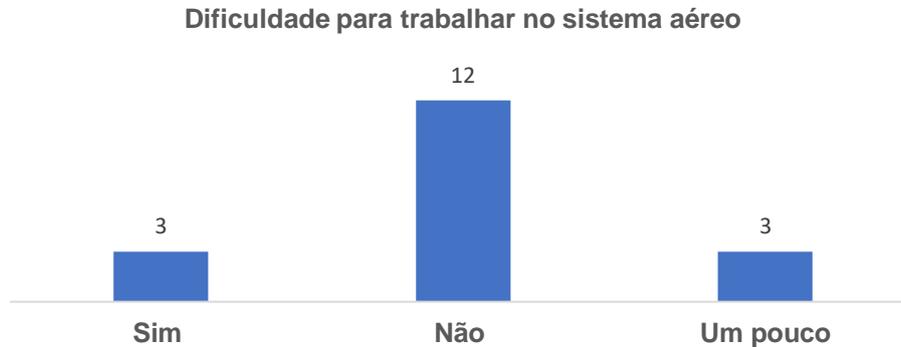
A figura 05, refere-se a pergunta pesquisa: Em qual dos dois sistemas você aplicou menos força ao realizar o ciclo de sua tarefa?



Fonte: Dados de pesquisa do autor (2023)

As respostas ilustradas na figura 05, demonstram que no sistema aéreo há uma percepção de menor exigência de aplicação de força para realizar o ciclo da tarefa.

A figura 06, refere-se à pergunta pesquisa: Ao atuar no sistema de desossa aéreo com uma tecnologia diferente daquela que estava usando, você sentiu alguma dificuldade para se adaptar a esta nova tecnologia?



Fonte: Dados de pesquisa do autor (2023)

As respostas ilustradas na figura 06, demonstram que 3 pessoas encontraram dificuldades em lidar com o novo modo operatório desta tecnologia. Em contrapartida, 12 pessoas relataram não encontrar dificuldades no novo modo operatório e 3 pessoas sentiram um pouco de dificuldades.

8. Conclusão

O estudo tratou da relação entre inovação e transferência de tecnologia com base na ergonomia dos postos de trabalho de dois sistemas de produção, sendo um modelo de sistema tradicional de cortes de pernil suíno e outro sistema de desossa de pernil suíno aéreo. O principal objetivo foi identificar o real impacto ergonômico da inovação tecnológica ocorrida sobre dois sistemas produtivos de cortes de carne suína.

Para isto foi aplicado uma investigação exploratória de análise empresarial com pesquisa de campo, aplicação de questionário e ISO11228-3 para encontrar as respostas ao problema inicial de pesquisa.

Os resultados encontrados demonstram que é comum encontrar certa resistência das pessoas, quando ocorrem mudanças na forma de se executar um trabalho, mas é evidente que ela torna-se menor quando propicia uma melhora significativa na qualidade e no conforto das pessoas. Este fato, foi evidenciado com as respostas dos questionários e com o resultado da aplicação da ISO11228-3, que apontou para uma redução significativa de risco para os membros superiores quando comparado o método tradicional de desossa em mesa e o sistema de desossa aérea.

Mesmo havendo certos componentes tecnológicos na linha de desossa aérea que exigem treinamento específico para seu uso, a essência do trabalho que envolve a utilização de ferramentas de corte como facas, trimers e outros dispositivos, não mudou. Este fato tem sumária importância na relação do trabalhador com a tarefa a ser executada, pois permite um entendimento mais facilitado sobre o que fazer e quando fazer.

Neste sentido, o processo de transferência de tecnologia entre uma linha tradicional de cortes de pernil suíno e outra com mais recursos tecnológicos, inovadora para o segmento, demonstrou ser positivo. O resultado percebido pelos trabalhadores, que, em sua grande maioria, afirmaram ter na linha aérea melhores condições estruturais e tecnológicas de trabalho, foi comprovado pela aplicação da ferramenta ISO11228-3, que apontou uma redução do grau de risco da tarefa.

As principais limitações deste estudo, estão no fato de ser um estudo de caso, que por vezes representa uma pequena amostra de pessoas dentro de um universo muito grande e que pode ser aprofundado com uma amostragem significativa. Este estudo é uma base, devendo ser retomado em breve para aprofundamento das questões cognitivas que envolvem este processo de transferência de tecnologia na linha de desossa de pernil.

9.0 Referencial teórico

GOMES, M. A. S., KOVALESKI J. L., Science and Technology policy in Latin America: the political activity and the anthropotechnology in technology transfer processes. **Espacios Volume 38, Edição 4**, Páginas 21. 2017.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

Lima I.A **Estrutura de Referência para a Transferência de Tecnologia no Âmbito da Cooperação Universidade-Empresa: Estudo de Caso No CEFET-PR. (2004)** Tese. Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil.

LOCKS. F.; HANSSON, G.A.; NOGUEIRA, H.C.; ENKIST H.; HOLTERMANN, A.; OLIVEIRA A.B.; Biomechanical exposure of industrial workers – Influence of automation process International **Journal of Industrial Ergonomics** Volume 67, September 2018, Pages 41-52.

LUZ, A. A. da.; FRANCISCO, A.C.de.; SANTOS, S. F.O. M.; SOARES. A. M.; KOVALESKI, J. L.; Sustainable development and conscious consumption: A Perception of undergraduate interns in the region of Campo Gerais, Paraná, Brazil **Interciencia, vol. 41, núm. 5**, mayo, 2016, pp. 312-318 Asociación Interciencia Caracas, Venezuela.

PAGANI R.N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE L.M.; Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication department of Industrial Engineering, **Federal University of Technology - Paraná (UTFPR)** Campus Ponta Grossa, Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04, Ponta Grossa, PR CEP 84016-210, Brasil.

PROENÇA, R. P. da C.; SANTOS. N.; Transferência de tecnologia Brasil/França: estudo de caso antropotecnológico no setor de alimentação coletiva. Ing. **Programa de Pós - Graduação em Engenharia de Produção - PPGE/ CTC/ UFSC**, Campus Universitário, 88040- 00 - Florianópolis, SC, Brasil. Email: rproenca@mbox1.ufsc.br

SANTOS, N.; DUTRA, A.R.DE A; RIGHI, C.A.R.; FIALHO, F.A.P.; PROENÇA, R P DA C.; **Antropotecnologia: A ergonomia dos sistemas de produção** Curitiba Genesis, 1997.

SILVA, L.C.S.; KOVALESKI, J. L.; GAIA S.; SEGUNDO, G.S.A; TEN CATEN,C.S.; Processo de transferência de tecnologia em universidades públicas brasileiras por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica. **Interciencia [en linea]. 2015**, 40(10), 664-669[fecha de Consulta 22 de Enero de 2021]. ISSN: 0378-1844. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33941643003>.

ONUFREY. K.; BERGEK A.; **Transformation in a mature industry: The role of business and innovation strategies journal** homepage: www.elsevier.com/locate/technovation <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102190>.

WISNER. A.; A antropotecnologia. **Palestra feita pelo autor em 25 de maio de 1992, no IEA, publicação de Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo versão impressa ISSN 0103-4014 versão On-line ISSN 1806-9592** https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0103-4014&lng=pt&nrm=iso