

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Deise Taís Zimmermann

**RELAÇÃO ENTRE CONDIÇÕES ERGONÔMICAS E ASPECTOS DA  
PRODUÇÃO ENXUTA EM UM RESTAURANTE DE COMIDA  
JAPONESA**

Santa Maria, RS  
2018

**Deise Taís Zimmermann**

**RELAÇÃO ENTRE CONDIÇÕES ERGONÔMICAS E ASPECTOS DA PRODUÇÃO  
ENXUTA EM UM RESTAURANTE DE COMIDA JAPONESA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação  
apresentado ao Centro de Tecnologia (CT) da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),  
como requisito parcial para obtenção do grau de  
Bacharel em Engenharia de Produção.

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angela Weber Righi**

Santa Maria, RS  
2018

# RELAÇÃO ENTRE CONDIÇÕES ERGONÔMICAS E ASPECTOS DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UM RESTAURANTE DE COMIDA JAPONESA

## RELATIONSHIP BETWEEN ERGONOMIC CONDITIONS AND LEAN PRODUCTION ASPECTS AT A JAPANESE FOOD RESTAURANT

Deise Taís Zimmermann<sup>1</sup>, Angela Weber Righi<sup>2</sup>

### RESUMO

Para atender as necessidades de melhorias dos processos produtivos, as empresas, muitas vezes, buscam introduzir técnicas como a Produção Enxuta, por exemplo, no intuito de reduzir custos e aumentar a produtividade. De modo semelhante, existe uma constante busca por melhores condições de trabalho no que tange a segurança e saúde dos profissionais. Contudo, a prática desses dois conceitos no ambiente de trabalho nem sempre ocorre de forma harmônica e positiva. Embora se tenha verificado que as técnicas enxutas em um processo produtivo normalmente proporcionam melhorias para as empresas, nem todos os princípios do ponto de vista ergonômico costumam ser atendidos. Dessa forma, este estudo visa identificar, a partir da perspectiva da Ergonomia, quais alterações nas condições de saúde e segurança ocorrem com o uso de ferramentas da Produção Enxuta, utilizando um restaurante japonês, localizado na praça de alimentação do Royal Plaza Shopping na cidade de Santa Maria, como objeto de estudo. Dividido em quatro fases, o trabalho contempla o diagnóstico inicial das condições de produção, avaliação ergonômica, aplicação das ferramentas da Produção Enxuta e, por último, a relação entre condições ergonômicas e aspectos da Produção Enxuta. Como resultado, o estudo apresentou que houveram alterações ergonômicas a partir do uso da ferramenta *Poka-Yoke*. As alterações nos aspectos de segurança no corte das peças foram consideradas positivas, entretanto verificou-se que as questões nos quesitos de repetitividade e ritmo de trabalho apresentam relações negativas.

**Palavras-chave:** Restaurante Japonês; Ergonomia; Produção Enxuta; *Poka-Yoke*.

### ABSTRACT

To meet the needs for improvements in production processes, companies often seek to introduce techniques such as Lean Production, for example, in order to reduce costs and increase productivity. Likewise, there is a constant search for better working conditions in relation to the health and safety of professionals. However, the practice of these two concepts in the workplace does not always occur in a harmonic and positive way. While it has been found that lean techniques in a production process often provide improvements for companies, not all ergonomic principles are generally met. Thus, this study aims to identify, from the Ergonomics perspective, what changes in health and safety conditions occur with the use of Lean Production tools, using a Japanese restaurant located in the food plaza of Royal Plaza Shopping in the city of Santa Maria, as object of study. Divided into four phases, the work of initial analysis of the conditions of production, ergonomic evaluation, the application of production tools and, finally, the relationship between the ergonomic and aspects of production Lean. As a result, the study was done to verify the ergonomic changes from the use of the *Poka-Yoke* tool. The changes in the security aspects in the cut of the pieces were considered positive, however it was verified that the questions in the repetitiveness and work rhythm questions present negative relations.

**Keywords:** Japanese Restaurant; Ergonomics; Lean Production; *Poka-Yoke*.

---

<sup>1</sup> Autora, graduanda do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria

<sup>2</sup> Orientadora, professora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria

## 1 INTRODUÇÃO

Os processos produtivos de organizações estão cada vez mais pressionados pela necessidade de melhorias, motivados por mercados competitivos. Devido a isso, as empresas buscam introduzir técnicas, como a Produção Enxuta, no intuito de reduzir custos e aumentar a produtividade. Essas técnicas se inserem na gestão empresarial como uma alternativa para as companhias responderem às flutuações do mercado com maior agilidade e eficiência visando à melhoria contínua.

De modo semelhante, existe uma constante busca por melhores condições de trabalho no que tange a segurança e saúde dos profissionais, nas mais diferentes áreas de atuação. Motivados por questões legais, de mercado e também por uma maior consciência que a sociedade vem adquirindo ao longo do tempo, torna-se fundamental alinhar os objetivos produtivos aos objetivos de qualidade de vida no âmbito empresarial.

Para Liker (2005), a Produção Enxuta é a eliminação dos custos desnecessários ao sistema produtivo, tais como os desperdícios de tempo e de material em cada etapa de um processo. Ainda para este autor, a filosofia enxuta busca a excelência operacional como uma estratégia produtiva que é capaz de dar para os clientes o que desejam, com qualidade a um custo competitivo. No que tange a melhoria das condições de trabalho, temos o conceito da Ergonomia, que busca maximizar a eficiência dos recursos humanos, proporcionando segurança ao homem, minimizando a exposição do trabalhador a fatores de risco, para que dessa forma, se obtenha proativamente um programa de melhoria contínua nas atividades de um processo produtivo (SMYTH, 2013).

Contudo, a prática desses dois conceitos no ambiente de trabalho nem sempre ocorre de forma harmônica e positiva. Verifica-se que as técnicas enxutas em um processo produtivo normalmente proporcionam melhorias para as empresas, no entanto, nem todos os princípios do ponto de vista ergonômico são atendidos. De acordo com Niepce e Molleman (1998) o fluxo contínuo e estoque de tamanho limitado, características típicas da Produção Enxuta, fazem com que os trabalhadores tenham um aumento de estresse. Klein (1989) considera que a padronização dos tempos de ciclo faz com que os trabalhadores não gerenciem o seu próprio ritmo de trabalho e a multifuncionalidade exige que muitas vezes o trabalhador execute atividades indesejáveis, o que resulta em perda da autonomia dos funcionários. Além disso, Jackson e Mullarkey (2000) identificaram que, em termos de autonomia, demandas físicas e clima social, existem pontos positivos e negativos da Produção Enxuta. Jackson e Martin

(1996) concluíram que dependendo da forma de implementação, é possível usar de técnicas enxutas sem prejudicar os trabalhadores.

De todo modo, a constante preocupação da Ergonomia em condições adequadas de saúde e segurança devem ser consideradas em qualquer projeto voltado para a melhoria da produção. De acordo com Sant'ana et al. (1994) a produção de refeições em restaurantes exige que os trabalhadores tenham alta produtividade em um tempo limitado enfrentando, muitas vezes, condições inadequadas de trabalho, com problemas relacionados ao ambiente, equipamentos e ao processo em si. Tais condições fazem com que haja cansaço excessivo, queda de produtividade e insatisfação, gerando assim, queda na produtividade. Com isso, Dul e Weerdmeester (2004) sustentam que a Ergonomia tem uma grande importância na relação homem e máquina, pois proporciona ao trabalhador boas condições de saúde, segurança, conforto e melhor desempenho no trabalho.

Frente ao contexto apresentado, o presente trabalho traz como questão de pesquisa: de que forma ferramentas voltadas a melhorias da produção, oriundas da Produção Enxuta, podem impactar em condições de saúde e segurança no ambiente de trabalho? Diante desse questionamento, a pesquisa consiste em verificar de que modo as melhorias obtidas nos processos produtivos, mediante a utilização dos conceitos, técnicas e ferramentas da Produção Enxuta, se relacionam com as questões ergonômicas.

Assim, o objetivo geral da pesquisa é identificar, a partir da perspectiva da Ergonomia, quais alterações nas condições de saúde e segurança ocorrem com o uso de ferramentas da Produção Enxuta em um restaurante japonês. Ainda, tem-se como objetivos específicos: realizar um diagnóstico inicial das condições de produção, implantar ferramentas da Produção Enxuta, verificar condições ergonômicas da atividade e identificar os resultados advindos do uso das ferramentas da Produção Enxuta para a produção, saúde e segurança.

## **2 ERGONOMIA E O AMBIENTE LABORAL DE RESTAURANTES**

De acordo com Deliberato (2002), a palavra Ergonomia é de origem grega, sendo formada por *ergo*, que significa trabalho e *nomos*, que significa leis ou regras, sendo assim, o termo Ergonomia se dá pela formação de leis que regem o trabalho. Já Oliveira (1998), aponta uma visão mais específica, na qual a palavra Ergonomia é o estudo das normas e regras do trabalho, mas sempre visando à humanização. Segundo Couto (1995) a Ergonomia sempre busca adaptar de maneira confortável e produtiva o funcionário em seu posto de trabalho e

também procura adaptar o posto de trabalho às características do empregado. Sendo assim, a Ergonomia é uma relação de ciência e tecnologia. Dessa maneira, o objetivo do estudo ergonômico é a qualidade de vida na jornada de trabalho e na produtividade, relacionando o trabalho e o homem.

Conforme Sant'ana et al. (1994), para melhorar a qualidade e produtividade de seus serviços, empresas de serviços de alimentação, investem mais no treinamento técnico de pessoal do que na adequação ergonômica do trabalho, o que na prática acaba significando o não alcance dos objetivos esperados pelas empresas. Para Proença (1993), o serviço de alimentação coletiva tem um grau de dificuldade alto na organização da produção, pois, além de sofrer com a pressão temporal da produção, apresenta pouca flexibilidade do sistema, como por exemplo, os problemas gerados pelas características do produto, envolvendo perecibilidade e cuidados temporais de manipulação.

Vidal (2002) menciona alguns fatores de risco existentes nas cozinhas de restaurantes, sendo eles: a obrigatoriedade de manter o ritmo acelerado de trabalho para que se garanta a produção; trabalho repetitivo, onde cada trabalhador exerce uma única tarefa; trabalho hierarquizado, sob pressão de chefias e jornadas prolongadas de trabalho. Complementando isso, de acordo com Sterque (1990), os acidentes de trabalho em cozinhas industriais são causados principalmente por: ferramentas manuais e utensílios cortantes (27%); peças e líquidos quentes (25%); pisos escorregadios com presença de gordura (13%); equipamentos como fogão, caldeira, prateleira (7%) e outros.

Por fim, Matos (2003) observa que a produção de alimentação coletiva vem passando por avanços tecnológicos e mesmo assim, a existência de espaços de trabalho adequados, a manutenção do ruído e a temperatura e umidade dentro das recomendações, ainda são um desafio para as unidades produtoras de refeições coletivas.

### **3 PRODUÇÃO ENXUTA E IMPLICAÇÕES EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO**

Para Ghinato (2000), o Sistema Toyota de Produção é como uma filosofia de gerenciamento que busca otimizar a organização e atender as necessidades do cliente com produtos de melhor qualidade e menor custo. De forma semelhante, para MacDonald et al. (2000), a Produção Enxuta reúne princípios para eliminar os desperdícios de um processo produtivo, buscando atingir as expectativas do cliente e ainda minimizar as perdas dentro da

empresa, gerando produtos de menor custo e fazendo com que a organização produza a um preço menor e sem perda da qualidade.

Para evitar tais desperdícios, a Produção Enxuta tem utilizado como técnicas gerenciais e operacionais algumas ferramentas ao longo de seu desenvolvimento. Veiga (2009) afirma que, em geral, o acontecimento da execução de qualquer técnica da Produção Enxuta depende das características de cada organização, e nem todas as empresas podem ou devem aplicar o mesmo conjunto de práticas. De modo semelhante, é fundamental que a implementação da Produção Enxuta esteja alinhada com a estratégia de operações da empresa.

Uma dessas ferramentas é, por exemplo, a padronização do trabalho, que segundo Womack e Jones (2003), busca ajudar a diminuir as ineficiências do processo, por meio do estabelecimento de padrões de tempo de ciclo, *takt time*, de sequência de trabalho das tarefas e o estoque mínimo disponível para realizar a atividade. Relacionada a esta, outra ferramenta pode ser citada, o *Poka-Yoke*, dispositivos que previnem erros durante o processo de trabalho e evitam que uma atividade seja executada de forma irregular (OHNO, 1997).

Jardim (2005) afirma que a organização do processo produtivo de alimentos, pode ser analisado considerando-se a função principal, relacionada com o próprio processamento de alimentos e as funções anexas, referentes à manutenção de utensílios e instalações. As funções principais envolvem a recepção de matéria prima, estocagem, pré-preparo, conservação da preparação pronta e distribuição das refeições. Já as funções anexas abrangem a higienização dos utensílios, das instalações e máquinas usadas nos preparos. Proença (1996) complementa que há uma grande pressão temporal nas atividades do setor de serviços de alimentação pelo fato de que, por medidas de segurança alimentar, as refeições devem ser consumidas no mesmo dia em que são produzidas. Por motivos dessas limitações temporais e ao atendimento do cliente, o ritmo de trabalho na produção de refeições é intenso e sucessível a erros.

Assim, cresce a necessidade da aplicação da filosofia enxuta que tem o objetivo de reduzir os desperdícios para resolver problemas do processo produtivo. Como exemplo disso, no estudo de Marçola et al. (2011), a aplicação da ferramenta Seis Sigma, atuou nos processos de atendimento, no tempo de espera das mesas e no balcão de um *fast-food*. Foi possível reconhecer os pontos de melhoria, e demonstrar que os tempos de espera nas mesas e no balcão diminuíram. Para Antunes (2004), a utilização da ferramenta *kanban* aplicada na área de alimentos obteve melhora significativa no nível de atendimento aos clientes e uma diminuição no nível de estoque. Para Chiochetta e Casagrande (2007), a implementação do mapeamento do fluxo de valor no setor produtivo, nesta mesma área, apontou melhoria da

otimização dos tempos de produção e da redução de estoques intermediários, devido a adoção da produção puxada, o *lead time* diminuiu 20% do tempo anterior.

Na área de alimentos, também existem erros indesejáveis, que podem se tornar defeitos de serviços e conseqüentemente são percebidos pelos clientes. Ferramenta como *Poka-Yoke* podem impedir que esses erros aconteçam. Para Liker e Meier (2007) o erro do trabalho humano não é feito de modo intencional, mas pode ocorrer devido a problemas ou falhas no desenho do processo. Em vista disso, apesar de haver peculiaridades no setor alimentício, são muitos os subsistemas desta área que podem ser melhorados com a utilização da filosofia enxuta.

#### 4 MÉTODO DE PESQUISA

Esse estudo pode ser considerado de natureza aplicada, uma vez que objetiva gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidas à solução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2001), utilizando para tal uma abordagem combinada, com a coleta de dados realizando-se de modo qualitativo e quantitativo (FREITAS et al., 2000). Seus objetivos enquadram-se como uma pesquisa exploratória-descritiva.

Categoriza-se como uma pesquisa-ação, visto que os participantes, além de coletarem dados, também colaboram na realização de problemas decisórios (VERGARA, 2006).

##### 4.1 CENÁRIO

O presente estudo foi realizado no restaurante de comida japonesa Jo Ken Pô, que presta serviços de alimentação coletiva, além do *delivery* de pedidos. O Jo Ken Pô está inserido na praça de alimentação do Royal Plaza Shopping, na cidade de Santa Maria – RS. A empresa teve início há oito anos e foi idealizada com o objetivo de servir pratos japoneses de qualidade em um ambiente informal, com preços acessíveis e rápido atendimento.

O restaurante funciona todos os dias da semana, exceto em alguns feriados, e o horário de funcionamento se estende das 10 horas da manhã até às 22 horas da noite. A empresa conta também com nove funcionários, dos quais três são atendentes, cinco são *sushimen* e um auxiliar de cozinha (os *sushimen* também fazem o papel de auxiliar de cozinha quando necessário). Os funcionários trabalham fazendo rotatividade de turno a cada dia (seis horas cada), conforme preferência pessoal.



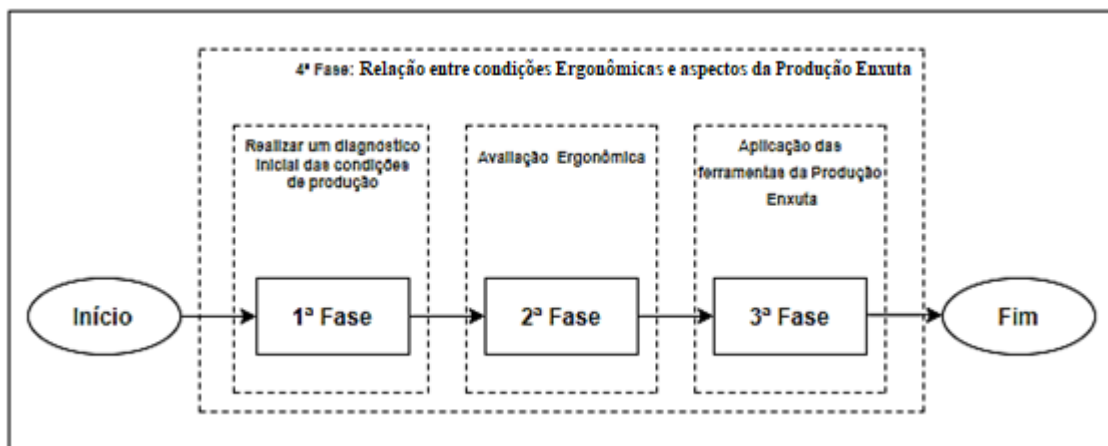
O papel principal dos atendentes é receber às solicitações de pedidos do público no balcão frontal do restaurante, além de organizá-los nas bandejas e entregá-los aos clientes. O auxiliar de cozinha ajuda na preparação dos sushis *hots* e limpeza. Já os *sushimen*, passam a maior parte do tempo no balcão junto a parte posterior do espaço, preparando os pedidos e, em seu término, os repassando ao atendente. Sendo assim, por exercem as atividades produtivas principais e que mais agregam valor, este estudo teve foco nos *sushimen*, suas funções e implicações, para a produção como um todo.

## 4.2 FASES DA PESQUISA

Essa pesquisa foi estruturada a partir de quatro fases distintas. Abaixo segue a descrição das mesmas, ilustradas em conjunto para uma visualização do processo na Figura 1.

Cabe ressaltar que a execução de todas as fases foi realizada a partir da explicação das mesmas aos envolvidos, seguida de consentimento dos mesmos quanto a sua participação, análise dos dados e divulgação dos resultados.

Figura 1 - Fluxograma de fases



Fonte: Próprio autor (2018)

### 4.2.1 Primeira fase: diagnóstico inicial das condições de produção

Essa foi a fase de preparação do cenário para o estudo, na qual ocorreram a ambientação e observação inicial do pesquisador com o objeto a ser estudado.

Ainda, a primeira fase tratou da análise do sistema de produção, na qual foram realizados os primeiros estudos do processo produtivo. Para a obtenção de dados,

primeiramente foi praticada a observação não participativa do pesquisador em todo o sistema de produção, abrangendo um total de, aproximadamente, 10 horas por semana, durante os meses de agosto, setembro e outubro. Através da observação foi possível compreender a complexidade do ambiente, e assim, desenvolver um fluxograma do processo produtivo de sushi, bem como identificar os acertos e dificuldades presentes no processo. Uso de ferramentas estatísticas, como Cartas de Controle (MONTGOMERY, 2005), por exemplo, foram utilizadas nessa etapa.

#### 4.2.2 Segunda fase: avaliação ergonômica

Nessa fase, semelhante a anterior, buscou-se conhecer o atual cenário em estudo, sob ponto de vista ergonômico. Dessa forma, foi possível visualizar de modo mais detalhado os constrangimentos ergonômicos presentes, assim como relacioná-los com aspectos organizacionais passíveis de melhoria a partir do uso de ferramentas da Produção Enxuta.

A partir de observações das situações de trabalho de modo não participativo e conversas informais, ocorridas no período de 18 de setembro a 8 de outubro, foi possível elaborar um pré-diagnóstico da atual situação ergonômica, selecionando as ferramentas pertinentes ao contexto para uma análise mais detalhada realizada ainda nesta etapa. As ferramentas utilizadas e suas características são descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Ferramentas Ergonômicas Aplicadas

Ferramenta	Objetivo	Estratégia de utilização	Número de participantes	Período de Aplicação
Questionário <i>Medical Outcomes Study 36 – Item Short – Form Health Survey</i> (SF-36) (CICONELLI, 1999)	Avaliação de aspectos gerais que compõem a qualidade de vida	Preenchimento pelo participante e análise pelo pesquisador	Cinco	18 a 23 de setembro
Diagrama de Desconforto (CORLETT & BISHOP, 1976)	Avaliação de desconforto físico corporal	Preenchimento pelo participante e análise pelo pesquisador	Cinco	25 de setembro a 3 de outubro
Método RULA (MCATAMNEY & CORLETT, 1993)	Avaliação postural	Escolha das posturas e análise pelo pesquisador	Cinco	5 a 8 de outubro

Fonte: Próprio autor (2018)

Ainda, uma entrevista semiestruturada foi realizada com os *sushimen*, seguindo roteiro elaborado pelos autores (Apêndice A). Foram realizadas cinco entrevistas no mesmo período de aplicação das ferramentas supracitadas. Todas as entrevistas foram gravadas mediante consentimento dos participantes e posteriormente transcritas para análise, que seguiu os

pressupostos da análise de conteúdo (BARDIN, 1977). O objetivo da entrevista semiestruturada foi esclarecer aspectos identificados a partir das ferramentas utilizadas, bem como aprofundar aspectos pertinentes ao estudo não capturados por outras fontes de dados. Ademais, a entrevista permite dar voz direta aos participantes do estudo, sendo um importante recurso em pesquisas com enfoque ergonômico (GUIMARÃES; FOGLIATTO, 1999).

#### **4.2.3 Terceira fase: aplicação das ferramentas da Produção Enxuta**

Após a fase inicial de observações e diagnósticos, foi realizada a terceira fase, que iniciou pela escolha das ferramentas da Produção Enxuta a serem utilizadas. Mediante análise prévia dos dados coletados na primeira fase, revisão da literatura e conversas com especialista da área, identificou-se como pertinente aos objetivos do estudo e do contexto, o uso da ferramenta *Poka-Yoke*. Maiores detalhes dos aspectos que levaram à escolha dessa ferramenta e sua utilização estão descritas no tópico 5.3, referentes aos resultados desta etapa.

#### **4.2.4 Quarta fase: relação entre condições ergonômicas e aspectos da Produção Enxuta**

Como uma fase que permeia todas as outras, a constante relação entre fatores ergonômicos e os aspectos da filosofia da Produção Enxuta presentes foi paralelamente realizada junto com todas as demais. Em especial, ao final das coletas de dados e análises, foi possível verificar de que modo essas duas áreas temáticas da Engenharia de Produção interagem e contribuem para o sistema organizacional e humano como um todo.

Nesta fase, uma segunda entrevista semiestruturada, visualizada no Apêndice B, foi elaborada e debatida com os cinco *sushimen* durante a semana que se estendeu do dia 29 de outubro a 3 de novembro. Este fato deveu-se a necessidade de compreender, sob o enfoque ergonômico, fatores específicos da estrutura e utilização do *Poka-Yoke* no modo operatório para a atividade dos *sushimen*, bem como suas possíveis consequências a curto e médio prazo.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **5.1 ANÁLISE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ATUAL**

A fim de realizar um diagnóstico inicial e identificar os principais desperdícios presentes no processo produtivo, esta subseção foi dividida em três níveis de espaços,

englobadas no plano de *layout* (LEE, 1998): (i) macro-espço, que apresenta a organização básica do restaurante; (ii) micro-espço, que seleciona a Unidade de Espaço (UE) que mais se enquadra ao objetivo do estudo, analisando como as pessoas trabalham dentro do meio, otimizando a utilização da área; (iii) submicro-espço, que analisa o posto de trabalho como a menor unidade produtiva, que envolve um homem e seu local de trabalho.

### 5.1.1 Macro-espço

O macro-espço possibilita ter uma visão geral do restaurante, definindo a localização das diversas áreas operacionais e seus principais fluxos gerais de processos. Primeiramente verificou-se que a empresa apresenta três Unidades de Espaço, sendo elas: a área de atendimento ao cliente, a áreas de preparação do sushi e a cozinha, divididas conforme apresentado na planta baixa encontrada no Apêndice C.

A área de atendimento ao cliente é o local no qual se encontram uma ou duas atendentes, as quais recebem o pedido e o pagamento do comprador. Nessa UE se encontra um computador para o lançamento dos pedidos no sistema e os refrigeradores das bebidas. Na área de preparação do sushi situam-se o balcão de preparação, as ferramentas e utensílios utilizados para a produção, os containers com os demais ingredientes necessários para montar o produto, as embalagens e também alguns produtos pré-produzidos estocados. Por fim, na cozinha, localiza-se o fogão, utilizado para produtos que necessitam serem fritos e para o cozimento do arroz japonês, refrigerador e armários para a estocagem da matéria-prima e também estantes para guardar recipientes. Para melhor entendimento do arranjo físico e do processo atual, o Apêndice D apresenta o fluxograma do processo de atendimento ao cliente.

Para a produção de sushi, o gerente de produção é responsável por supervisionar todo o processo e cuidar para que tudo seja realizado de acordo com as normas, a fim de se obter um trabalho de qualidade. Ele também é responsável por contatar fornecedores e pelas compras para a obtenção das matérias-primas. As matérias-primas e insumos são adquiridos em maior quantidade e estocadas para que assim não haja falta do produto.

As principais matérias-primas para a produção do sushi são o arroz japonês, o pescado cru, frutas e hortaliças, alga *nori* e *kani*. O processo de preparo do produto tem início na recepção e inspeção das matérias-primas. Elementos como o pescado, frutas, hortaliças e a alga, necessitam de compras frequentes pelo dever de estarem sempre frescos e um maior cuidado no pré-preparo. Após a recepção das matérias-primas, ocorre para os pescados crus, o corte e a limpeza na área de preparação do sushi. Em paralelo, todos os produtos em excesso

são armazenados em refrigeradores na cozinha. Ainda na cozinha, realizam-se as operações de lavagem e cocção do arroz japonês e a higienização de frutas e hortaliças. Logo após, o preparo dos insumos (recheio das peças) e pré-montagem são realizados no balcão de preparação e assim, os insumos pré-produzidos são armazenados na vitrine refrigerada para exposição, até que haja solicitação do cliente. Cada um destes processos acontece conforme necessidade.

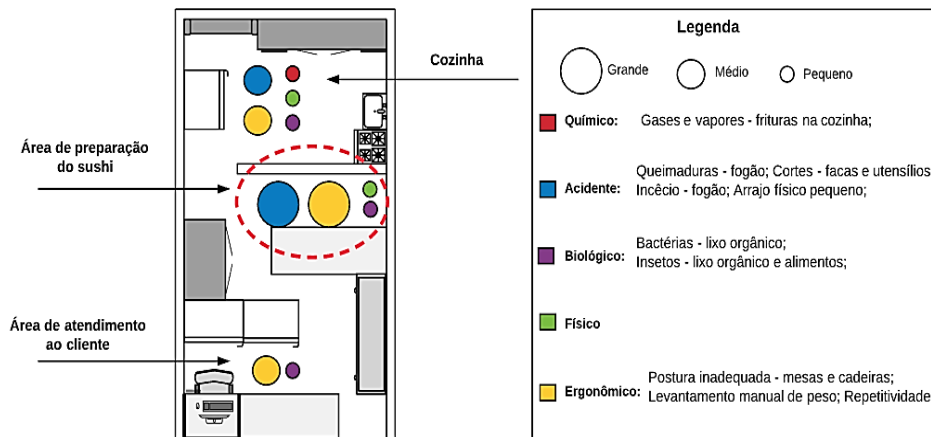
Ao analisar o processo produtivo de modo geral, foram identificados aspectos passíveis de melhorias que podem ser efetivados a partir da redução de desperdícios. Percebeu-se, por exemplo, que grande parte das falhas que levam aos mesmos são provenientes da inconstância das operações ou falta de padronização. Os rolos dos produtos, por exemplo, apresentam um tamanho pré-estabelecido e maneira do corte das peças repassados através de treinamento informal. No entanto, o tamanho do rolo e da peça cortada normalmente variam pela falta de uma conferência mais adequada. Essa variação acaba prejudicando a qualidade do produto nos quesitos de conformidade e estética, além de gerar um custo mais elevado para a empresa. Assim sendo, dispositivos gabaritos e treinamentos formais seriam formas de melhorar o processo. Contribuindo também para essa inconstância, a alta rotatividade de funcionários, como outro exemplo, pode gerar variação do mesmo produto e falta de uniformidades nas atividades.

Além disso, assim como existe a necessidade de observação do processo produtivo como um todo, avaliando a busca por maior produtividade através da diminuição de desperdícios, também é importante analisar as condições de segurança e saúde dos trabalhadores em seu estado laboral, verificando se as mesmas oferecem o conforto e os métodos de prevenção de acidentes adequados.

Dessa forma, para representar os fatores capazes de acarretar prejuízos às condições ergonômicas dos funcionários nos locais de trabalho, e delimitar a pesquisa para atingir os objetivos esperados, A Figura 2 apresenta o mapa de risco do restaurante japonês. Segundo Teixeira e Valle (1996), o mapa de risco é uma representação gráfica de diversos de fatores que podem provocar danos à saúde dos trabalhadores em um ambiente laboral.

No mapa de risco é possível observar que na UE que faz referência à área de atendimento ao cliente existe um pequeno grau de risco biológico e um médio grau de risco ergonômico. Por permanecerem muito tempo sentadas em uma banqueta altura incompatível com o biótipo médio, realizando atividades junto ao computador, as atendentes podem manifestar dores nas costas e outros segmentos corporais, além da possibilidade de estresse por lidar diretamente com o cliente.

Figura 2 – Mapa de risco



Fonte: Próprio autor (2018)

A área de preparação do sushi também apresenta um pequeno grau de risco biológico e elevado grau de riscos de acidente e ergonômico. Essa área exibe um pequeno espaço físico com muitas operações, o que dificulta a movimentação dos *sushimen*, além de envolver materiais e utensílios cortantes. A repetitividade das operações, a postura inadequada dos funcionários, o levantamento das caixas de pescado, a monotonia e o longo tempo em pé, também fazem com que essa UE seja a de maiores riscos no restaurante.

A cozinha oferece pequeno grau de risco químico e biológico, além de médio grau de risco de acidente e ergonômico. Gases e vapor provenientes de frituras na cozinha, risco de incêndio, manejo de matérias-primas pesadas como saco de arroz e pescados são algumas das ameaças encontradas na cozinha.

### 5.1.2 Micro-espço

O estudo do micro-espço foi detalhado na unidade de espço designada como Área de Preparação do Sushi. Essa UE é considerada o gargalo da produção, visto a organização dos insumos, pré-montagem e preparo do pedido que ali ocorre. Ainda, a prevalência de consideráveis riscos neste setor, conforme ilustrado mapa de risco (Figura 2), torna este setor como fundamental e crítico na organização.

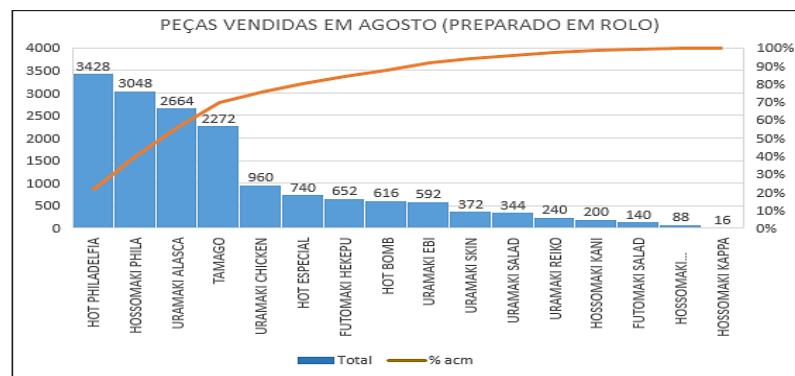
O propósito da Área de Preparação do Sushi é a transformação de uma entrada em saída. Essa área também fica exposta ao aperfeiçoamento do processo (tempos de *setup*, eficiência do trabalhador, dimensionamento de equipamentos e controle da produção). Assim,

a função de controle pode ser incorporada à rotina do departamento, com o foco no “zero defeito” pela aplicação combinada de mecanismo à prova de falhas, inspeção e cartas de controle.

A produção realizada nesse espaço possui uma grande variedade de tipos de peças de sushi com diferentes atributos, bem como diferentes técnicas de montagem. Ainda assim, é possível dividir os produtos em dois grandes grupos: os sushis preparados em rolos (*hots*, *hossomakis*, *uramakis*, *tamagos* e *futomakis*) e os não preparados em rolos (*gunkans*, *sashimis*, *niguiris*, *temakis*). Os sushis preparados em rolos geram mais desperdícios, pois suas pontas são cortadas para melhorar o aspecto, logo, necessitam de maior de atenção para um melhor aproveitamento dos recursos.

Nessa linha, conforme amostra realizada durante todo o mês de agosto, de um total de 21540 peças vendidas dos sushis preparados em rolos, a ênfase mediante quantidade de vendas, se dá conforme identificada na Figura 3, representada no gráfico de Pareto, cuja as barras verticais dispõem a informação de forma a tornar evidente e visual a priorização de temas (WERKEMA,1995).

Figura 3 – Gráfico de Pareto



Fonte: Próprio autor (2018)

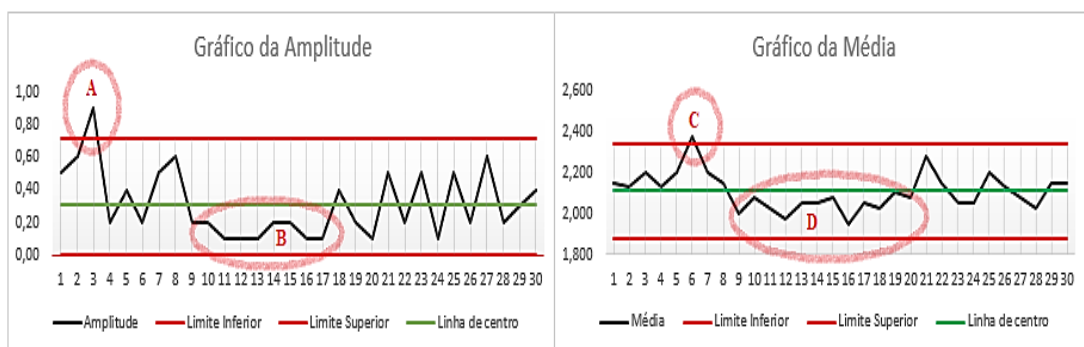
Nota-se que destes, o sushi *hossomaki phila*, segundo mais vendido, e considerado um dos mais tradicionais produtos, representa 16,53% das vendas totais entre os demais tipos de sushis preparados em rolos, no mês de agosto. Devido a este motivo, a pesquisa utilizou como base para sequência de sua análise a produção deste produto. O *hot philadelfia*, primeira posição nas vendas, passa por um processo diferente, na qual envolve fritura na área da

cozinha além do preparo junto ao balcão, o que limitou sua utilização como produto e produção a ser observado.

O processo de produção *do hossomaki phila* apresenta sete etapas, conforme visto no Apêndice E. No intuito de detalhar melhor este aspecto e obter dados comparativos, realizou-se uma análise estatística através de cartas de controle de variáveis, construídas a partir de amostras coletadas na etapa de corte das peças, utilizando para análise a dimensão altura. A escolha da etapa e da dimensão medida se justificam pelo intuito de maximizar a visualização de disparidade entre as peças e as chances de encontrar causas especiais.

Na semana dos dias 9 a 15 de outubro, realizou-se a coleta das amostras. A variável de resposta foi medida em centímetros, com o auxílio de uma régua higienizada de 15cm. A amostra de 30 subgrupos de tamanho quatro foi feita em diferentes horários e com os cinco *sushimen*, cujo detalhamento é encontrado no Apêndice F. A Figura 4 representa, respectivamente, as cartas de controle da Média e Amplitude.

Figura 4 – Carta de controle da Média e Amplitude



Fonte: Próprio autor (2018)

É visível a presença de duas causas especiais nas cartas de controle, uma no ponto “A” e outra em “C”, além da grande disparidade da altura entre as amostras coletadas. As cartas de controle da Média e de Amplitude confirmam que a etapa de corte do *hossomaki phila* não está sob controle estatístico e necessita de correção. Os motivos da presença destas causas especiais, observados durante a coleta das amostras, são: diferenças de habilidades de produção que variam de um *sushiman* para o outro, momentos de pressão (necessidade de produzir rápido) e justamente pela inspeção ser visual. Um exemplo dessa diferença da altura das peças do produto é mostrado na Figura 5. Além disso, é possível analisar nas situações dos pontos “B” e “D”, causas especiais “boas”. Isso se deve ao fato das amostras desse



intervalo serem efetivadas após o corte do *sushiman* com anos de experiência, que acabou gerando peças uniformes.

Figura 5 – Disparidade entre peças de *hossomaki phila*



Fonte: Próprio autor (2018)

### 5.1.3 Submicro-espço

O submicro-espço se refere à menor unidade produtiva. Neste nível se considera a produtividade, conforto, variedade de operações e segurança no posto de trabalho. Para o estudo do submicro-espço foi escolhido o posto de trabalho da área de preparação do *hossomaki phila*, o produto e processo produtivo em análise.

O posto de trabalho é utilizado por dois *sushimen* em cada turno, sendo normalmente um principal e o outro exercendo atividades de ajuda secundárias. O mesmo é composto pelo balcão de preparação, os containers de ingredientes e as ferramentas e utensílios, conforme exibido no Apêndice G. Sendo assim, para a análise do homem e seu local de trabalho, o Quadro 2 relaciona as principais situações observadas no ambiente de trabalho no processo de produção do *hossomaki phila* que são suscetíveis à impasses ergonômicos.

Quadro 2 – Relação homem x local de trabalho

Situação no local de trabalho	Possível impasse ergonômico
Balcão de preparação com elevação baixa, 0,9 metros.	Desconforto na região das costas/posterior do tronco em <i>sushimen</i> de altura alta ou baixa por postura inadequada.
Falta de padronização ao enrolar e cortar os rolos de <i>hossomaki phila</i> .	Cortes nas mãos.
Necessidade de preparar o pedido rapidamente.	Funcionário fatigado e estressado.
Piso com resquícios de pescado.	Queda de funcionário por piso estar escorregadio.
Muitos containers, ferramenta e utensílios não estão no alcance das mãos dos <i>sushimen</i> .	Desconforto na região das costas e nos braços por postura inadequada.
Atividade repetitiva.	Monotonia dos <i>sushimen</i> .
<i>Sushimen</i> faz a produção toda de pé.	Desconforto nas pernas.
Faca afiada do pescado	Corte nas mãos.

Fonte: Próprio autor (2018)

## 5.2 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS

Para análise das condições ergonômicas, foi dada importância às perspectivas descritas na etapa anterior, na qual considera que a área de produção de sushi merece maior atenção e prioridade na avaliação ergonômica.

### 5.2.1 Questionário SF-36

O Questionário SF -36 (QVT), Anexo A, é dividido em oito domínios e os resultados dessa aplicação podem ser verificados na Tabela 1. Para analisar os resultados da QVT, mesmo não utilizando a ferramenta QWLQ –bref (CHEREMETA et. al., 2011), a classificação foi feita de acordo com os parâmetros deste instrumento. A escala de avaliação varia de “Muito insatisfatório” (valores de 0 a 22,5) ao “Muito Satisfatório” (valores de 77,5 a 100) contendo classificações intermediárias como “Neutro” (valores de 45 a 55), por exemplo.

Tabela 1 – Resultado QVT

Domínio	Funcionário 1	Funcionário 2	Funcionário 3	Funcionário 4	Funcionário 5	Média
Capacidade funcional	65	100	85	100	100	90
Limitação por aspectos físicos	75	100	75	100	100	90
Dor	74	100	62	100	100	87,2
Estado geral de saúde	57	87	57	85	67	70,6
Vitalidade	65	75	55	75	65	67
Aspectos sociais	25	100	75	100	88	77,6
Limitações emocionais	100	67	67	100	33,3	73,5
Saúde mental	56	68	76	100	68	73,6

Fonte: Próprio autor 2018

A média dos resultados indicam, de forma geral, que os domínios “Capacidade funcional”, “Limitações por aspectos físicos”, “Dor” e “Aspectos sociais”, apresentam uma classificação “Muito Satisfatória”. Já os domínios “Estado geral de saúde”, “Vitalidade”, “Limitações emocionais” e “Saúde mental” exibem classificação “Satisfatória”. No entanto, é

importante destacar que as particularidades “Aspectos sociais” e “Limitações emocionais” dos funcionários 1 e 5, respectivamente, apresentam uma classificação “Insatisfatória”.

Ainda, buscando uma análise mais profunda acerca do ambiente de trabalho, elencaram-se questões quanto às atividades desenvolvidas, saúde e bem-estar dos *sushimen*, apresentadas na entrevista semiestruturada do Apêndice A. Como informações mais relevantes tivemos que, dos cinco *sushimen*, três relataram ter menos de seis meses de experiência no ramo. Todos informaram que o treinamento é feito de maneira informal, por colegas de trabalho mais experientes e no período de expediente. Além disso alegaram que nos primeiros meses de aprendizagem é “normal” ocorrerem cortes nas mãos devido à falta de prática e pela faca muito afiada. Por fim, também relataram que o ambiente pequeno, a pressão em horários de pico e a constante necessidade de ensinar os procedimentos a novos funcionários, devido à alta rotatividade de funcionários, gera de stress.

### **5.2.2 Diagrama de desconforto de Corlett & Bishop**

O diagrama de desconforto foi aplicado em dois momentos, um ao início e outro ao fim do expediente, de modo que fosse possível compreender o surgimento de dores ao longo da atividade laboral, buscando relacioná-las com as atividades realizadas e posturas adotadas ao longo do dia. Utilizou-se também cores para identificar a intensidade da dor, sendo vermelho referente a dor forte, laranja para dor moderada e amarelo para dor leve. O Apêndice H apresenta, respectivamente, os resultados obtidos antes do início e após o fim do expediente.

Analisando o estado da dor antes da jornada de trabalho, é possível observar que os funcionários 1 e 3, os quais obtiveram menor score no quesito “Dor” no Questionário SF-36, foram os únicos que apresentaram desconforto prévio ao trabalho, os demais não apontaram nenhum tipo de incomodidade. Esses funcionários indicaram sentir dores leves na região dos pés e costas.

A partir do diagrama aplicado após o trabalho é possível notar uma intensificação na dor dos pés do funcionário 1, sendo dessa vez moderada, e novas dores na região do pescoço. O funcionário 3 apresentou novas dores de intensidade moderada nas pernas, já os funcionários 2, 4 e 5 também passaram a sentir desconforto na região dos pés e pernas.

Esse aumento e surgimento de dores na região das pernas e pés ao durante a jornada foi fato verificado junto as entrevistas semiestruturadas, nas quais os *sushimen* relatam que a

possível causa de tais desconfortos está relacionada ao longo período em pé durante a jornada de trabalho

Interessante notar que dores na região cervical, que compreende pescoço, não tiveram grandes manifestações, mesmo com os *sushimen* mantendo posturas inadequadas deste segmento corporal em grande parte da jornada, conforme ilustrado no Apêndice G. Ainda, nenhum desconforto foi sinalizado pelos mesmos na região de mãos e punhos, apesar da elevada demanda desses segmentos corporais na manipulação dos recursos para fabricação e corte dos *hossomaki phila*.

### 5.2.3 RULA

Por meio de imagens obtidas durante as atividades realizadas na área de produção de sushi, foi possível verificar duas tarefas que ocorrem com maior frequência, referente à postura dos funcionários. Estabeleceu-se como Tarefa 1 o ato de montar os sushis e a Tarefa 2 foi definida como sendo a de aderir algum insumo na vitrine refrigerada, como mostra a Figura 6.

Figura 6 – Tarefas frequentes na área de produção de sushi



Fonte: Próprio autor (2018)

Essas tarefas foram divididas para a aplicação da ferramenta RULA e classificadas segundo McAtmney et al. (1993): nível 1 (1 ou 2 pontos) - postura aceitável, se não for mantida ou repetida por longos períodos de tempo, nível 2 (3 ou 4 pontos) - postura a

investigar e poderão ser necessárias alterações, nível 3 (5 ou 6 pontos) - postura a investigar e alterar rapidamente, e nível 4 (7 pontos ou mais) - postura a investigar e alterar urgentemente. Ainda, de acordo com o Método RULA, Anexo B, atribuiu-se GRUPO A ao estudo do posicionamento dos membros superiores e GRUPO B ao posicionamento do pescoço, tronco e pernas do trabalhador.

A Tarefa 1 é a prática repetitiva de montar os sushis, independentemente do tipo de peça a ser feito. Dessa forma, ao analisar a Figura 6, os Quadros 3 e 4 exibem, respectivamente, os resultados da aplicação do Método RULA para os GRUPOS A e B.

Quadro 3 – Análise GRUPO A

<b>Descrição</b>	<b>Amplitude do movimento</b>	<b>Pontos de score</b>
Braços abaixo da linha dos ombros	20 a 45 graus	2
Antebraços abaixo dos ombros	0 e 60 graus	1
Punho	15 graus	2
Giro do punho	Rotado metade da amplitude	1

Fonte: Próprio autor (2018)

Quadro 4 – Análise GRUPO B

<b>Descrição</b>	<b>Amplitude do movimento</b>	<b>Pontos de score</b>
Pescoço rotacionado	+ 20 graus de inclinação	3
Tronco	Inclinação entre 0 e 20 graus	2
Pernas apoiadas	Pés igualmente apoiados e equilibrados	1

Fonte: Próprio autor (2018)

Assim, ainda observando os *scores* do uso dos músculos e força/carga, a aplicação dessa ferramenta para a Tarefa 1, resultou em um *score* final 5, que de acordo com a classificação usado pelo Método RULA, revela que a postura deve ser investigada e alterada rapidamente. Essa classificação indica que, apesar de um relato negativo quanto a dor na região cervical por parte dos funcionários através do Diagrama Corlett & Bishop, o fato da bancada de trabalho ser baixa e sem regulagem de altura induz os *sushimen* a manterem uma inclinação considerável e constante na postura do pescoço durante as atividades. Além disso, mesmo que não tenha sido relatada dor na região lombar, e apesar de os pés estarem igualmente apoiados e equilibrados, todo o trabalho é realizado em pé, contribuindo para a possibilidade de prejuízos à saúde a curto e médio prazo.

A Tarefa 2 consiste em adquirir algum insumo na vitrine refrigerada. Nela os *sushimen* precisam inclinar-se para conseguir o pretendido, realizando também leve inclinação do tronco. Apesar de frequente, essa postura é adotada por menores períodos de tempo durante a jornada, o que contribui para um descanso da musculatura envolvida. Na mesma lógica descrita na Tarefa 1, analisando a Figura 6 e de acordo com a descrição do Método RULA, o Quadro 5 apresenta os resultados do GRUPO A e o Quadro 6 os resultados do GRUPO B.

Quadro 5 – Análise GRUPO A

<b>Descrição</b>	<b>Amplitude do movimento</b>	<b>Pontos de score</b>
Braços abaixo da linha dos ombros	45 a 90 graus	3
Antebraços abaixo dos ombros e cruzando a linha média do corpo	60 e 100 graus	2
Punho	15 graus	2
Giro do punho	Rotado metade da amplitude	1

Fonte: Próprio autor (2018)

Quadro 6 – Análise GRUPO B

<b>Descrição</b>	<b>Amplitude do movimento</b>	<b>Pontos de score</b>
Pescoço rotacionado	Entre 10 e 20 graus	2
Tronco	Inclinação entre 20 e 60 graus	3
Pernas apoiadas	Pés igualmente apoiados e equilibrados	1

Fonte: Próprio autor (2018)

Assim, a Tarefa 2, resultou em um escore final 6, significando que a postura deve ser investigada e alterada rapidamente. O resultado demonstra que, assim como identificado na Tarefa 1, as posturas adotadas para essa tarefa poderão gerar desconfortos e problemas a curto e médio prazo, mas que ainda não são percebidos como existentes pelos funcionários a partir dos dados evidenciados através do Diagrama de Corlett & Bishop.

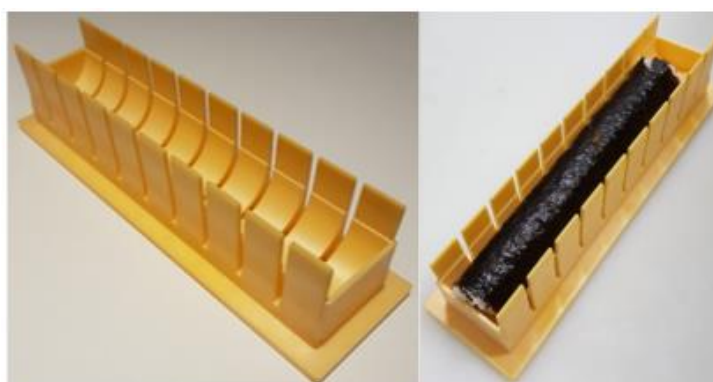
### 5.3 APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

A partir dos resultados advindos da aplicação das cartas de controle de Média e Amplitude, Figura 4, foi possível notar a falta de instabilidade e padronização da altura das peças do *hossomaki phila*. Para corrigir essas anormalidades, a ferramenta da Produção

Enxuta definida, que auxilia na execução irregular dessa atividade, foi o *Poka-Yoke*. Assim, o *Poka-Yoke* foi utilizado como um molde que serviu de gabarito para a etapa de corte do produto.

O dispositivo proposto já era existente no mercado, por esse motivo o seu tamanho foi considerado como o padrão. Como especificações, têm-se a sua composição de plástico polipropileno e peso de 0,38 quilogramas, sendo leve, o que facilita o manuseio. Sua altura é de 4,5 centímetros, largura de 4,0 centímetros, e seu comprimento de 21,0 centímetros é igualmente espaçados em dez compartimentos de 1,8 centímetros cada. Cada compartimento também é separado por nove ranhuras de 0,33 centímetros onde a faca deve ser introduzida para gerar o corte das peças. A Figura 7 exhibe o dispositivo *Poka-Yoke* utilizado na aplicação.

Figura 7 – Dispositivo *Poka-Yoke*



Fonte: Próprio autor (2018)

Sua aplicação teve início no dia 22 de outubro, após explanação junto aos funcionários do objetivo e modo de uso do *Poka-Yoke*. Nesta primeira semana de uso, não foram realizadas coletas para o estudo, visto que o objetivo era a adaptação dos mesmos com o equipamento. Na semana do dia 29 de outubro a 3 de novembro novas coletas de amostras da altura da peça foram feitas, seguindo as mesmas condições da etapa do diagnóstico inicial. O detalhamento das amostras é apresentado no Apêndice I e as novas cartas de controle da Média e Amplitude, após o uso da ferramenta, no Apêndice J. Assim, a Figura 8 faz uma comparação de resultados do antes e posterior à aplicação do dispositivo, ao longo de sua continuamente, para cartas de Média e Amplitude. A foto encontrada na Figura 9 exhibe as peças de *hossomaki phila* após o uso do dispositivo.

Figura 8 – Cartas da comparabilidade das Médias e Amplitudes



Fonte: Próprio autor (2018)

Figura 9 – *Hossomaki Phila* após uso do *Poka-Yoke*



Fonte: Próprio autor (2018)

Inicialmente, para efeito de comparação, excluíram-se as causas especiais “A” e “D” da Figura 4 para tornar todo o processo sob controle estatístico, deixando apenas as causas comuns nos gráficos. Para Martins & Laugeni (2006), as causas comuns são a diferença mínima de variação de peça-a-peça, devido a pequenas causas que atuam de forma aleatória no processo, gerando uma variabilidade inerente. Assim, a partir do processo sob controle estatístico, é possível identificar de maneira nítida, que as peças de *hossomaki phila*, após o uso do dispositivo *Poka-Yoke*, atingiram uma melhor qualidade devido a padronização do tamanho das peças, além de uma melhor previsibilidade. O número de peças geradas antes e após o uso da ferramenta não teve alterações, mantendo-se oito por cada rolo preparado.



#### 5.4 RELAÇÃO ENTRE CONDIÇÕES ERGONÔMICAS E ASPECTOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

Segundo Walder et al. (2007), a ergonomia interpreta um papel significativo dentro dos objetivos da Produção Enxuta através da redução de desperdícios ligados a redução de movimentação e na redução de erros, melhorando a qualidade.

Como proposto na fase quatro do estudo, fez-se um cruzamento de informações entre o uso do *Poka-Yoke*, temática da Produção Enxuta, e as condições ergonômicas observadas antes e após o uso do dispositivo sob percepção dos funcionários. Esse cruzamento é apresentado esquematicamente na Figura 10.

Figura 10 – Condições Ergonômicas com o uso de *Poka-Yoke*

Condição Ergonômicas		Teve alteração?		Qual alteração?	
		Sim	Não	Melhorou	Piorou
Repetitividade/monotonia	Funcionário 1	x			x
	Funcionário 2	x			x
	Funcionário 3		x		
	Funcionário 4	x			x
	Funcionário 5		x		
Segurança para corte das peças	Funcionário 1	x		x	
	Funcionário 2	x		x	
	Funcionário 3	x		x	
	Funcionário 4	x		x	
	Funcionário 5	x		x	
Desconforto corporal por postura inadequada	Funcionário 1		x		
	Funcionário 2		x		
	Funcionário 3		x		
	Funcionário 4		x		
	Funcionário 5		x		
Ritmo de trabalho	Funcionário 1	x			x
	Funcionário 2		x		
	Funcionário 3	x			x
	Funcionário 4	x		x	
	Funcionário 5	x			x

Fonte: Próprio autor (2018)

Diante das informações da Figura 10, podem-se perceber quais alterações nas condições ergonômicas ocorrem com o uso do molde e se as alterações foram positivas ou negativas. Esse resultado corrobora com o estudo de Ferreira (2006), em sua análise sobre os principais impactos da Produção Enxuta nas condições de trabalho, no qual cita que a

literatura é contraditória no que se diz respeito sobre estes impactos. Em sua pesquisa, aproximadamente 48% das citações apontam impactos positivos e 52% negativos.

Inicialmente, a maioria dos funcionários considerou que, por eles já estarem acostumados com a forma de como cortavam as peças, no começo foi difícil se adaptar com a ferramenta. Isso fez com que, em horários de pico, o ritmo do trabalho piorasse, causando mais estresse. Tanto os críticos, quanto os defensores do sistema de Produção Enxuta admitem o potencial do mesmo para aumentar o estresse dos trabalhadores (LANDSBERGIS et al.,1994). Os efeitos do estresse no trabalho são capazes de provocar danos à saúde do trabalhador e dificuldades no relacionamento social, abalando o desempenho no trabalho (KVARNSTRÖM, 1997).

Da mesma forma, a maior parte dos funcionários também considerou que a repetitividade/monotonia aumentou. Isso porque o molde acentuou os movimentos contínuos para o corte. O que antes era cortar o rolo ao meio e igualar cada metade, lado a lado, e assim realizar os cortes (Apêndice E – etapa 7), agora o procedimento é apenas introduzir a faca nas ranhuras. Segundo Iida (2002) há certas condições agravantes da monotonia, e como consequências em termos operacionais, há a diminuição da atenção e o aumento do tempo de reação.

Também, todos os funcionários relataram não sentir diferença no desconforto corporal. Algumas situações de trabalho inicialmente observadas (Quadro 2), como por exemplo, o desconforto na região das costas pelo balcão de preparação ter a elevação baixa, desconforto nas pernas pela produção ser feita toda em pé, piso escorregadio por resquícios de pescado e desconforto nas costas por recipientes/utensílios não estarem ao alcance das mãos, também são circunstâncias que não tiveram alterações ergonômicas a partir do uso do dispositivo.

Por fim, acrescentaram que, para efetuar o corte das peças, se sentem mais seguros com o equipamento, visto que esse era um dos maiores riscos de acidente físico encontrado no restaurante. Para Marques (2014), uma vez que grande parte dos acidentes de trabalho se devem ao descuido de funcionários e por operações executadas de maneira errada, o *Poka-Yoke* pode prevenir incidentes e contribuir para o aumento da segurança.

Ainda através da entrevista semiestruturada, Apêndice B, todos os *sushimen* admitiram não ter conhecimento da existência desse tipo de dispositivo *Poka-Yoke* e que nunca pensaram no uso de algo semelhante. Revelaram que o equipamento aumentou a rapidez do corte em si, devido a praticidade que ele gera na função de molde. Também consideraram que as peças, por ficarem com tamanho padrão, melhoraram na estética, fator importante para uma boa

aceitação do produto pelos clientes. Sendo assim, do ponto de vista da filosofia enxuta, o molde foi considerado pelos funcionários favorável para a produção a médio e longo prazo.

Em um comparativo com a literatura, é possível observar os diferentes impactos da Produção Enxuta sobre as condições de trabalho. Por exemplo, a literatura indica a existência de uma relação positiva entre o aumento do poder de decisão e participação do funcionário com o aumento de sua satisfação e motivação com o trabalho, pois arranjos de trabalho que exijam certo esforço mental são preferidos pelos trabalhadores (MACDUFFIE, 1995). Em relação a autonomia e participação dos trabalhadores, Landsbergis et al. (1999) critica o pressuposto de que trariam benefícios. De acordo com o autor, o poder de decisão dos funcionários em sistemas de Produção Enxuta é, na prática, muito pouco, e acaba submetendo a aumentos de intensidade e ritmo de trabalho. E em relação ao ritmo intensidade e carga de trabalho, com o aumento dessas circunstâncias, vem associada uma sobrecarga de trabalho e demandas excessivas para o operário (BERGGREN, 1993). Deste modo, mesmo que haja incertezas sobre a avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho, a existência de relações positivas e negativas no contexto entre esses dois aspectos foi confirmada nesta fase do estudo, tanto na estratégia adotada, como pela literatura.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática do estudo está na relação entre condições ergonômicas e aspectos da produção enxuta, utilizando como objeto de estudo um restaurante de comida japonesa. Embora seja um restaurante bastante frequentado, o mesmo nunca dedicou atenção e tempo para cuidados ergonômicos e melhorias nas condições de produção.

Já na primeira fase do estudo, com o levantamento de informações do processo produtivo em geral, concretizou-se a ideia de carência de conhecimentos e empenho referente às temáticas da Ergonomia e Produção Enxuta. A análise da produção indicou a área de preparação do sushi com o setor mais crítico, sendo a disparidade entre o tamanho das peças de *hossomaki phila* a questão principal sob o ponto de vista de produção e a repetitividade/monotonia, segurança para conte das peças, desconforto corporal por postura inadequada e ritmo de trabalho, as condições principais no ponto de vista ergonômico.

O *Poka-Yoke* utilizado visou contribuir na praticidade e segurança para o corte dos rolos. Seu uso no período da pesquisa mostrou ser efetivo como função de molde, diminuindo o tempo de corte e minimizando a disparidade entre a altura das peças, o que garantiu a padronização das mesmas. No que tange os aspectos ergonômicos após o uso do mesmo, estes

se mantiveram positivos no aspecto que se refere a segurança para corte das peças, negativos na concepção de repetitividade/monotonia e ritmo de trabalho e por fim, não tendo alterações quanto ao desconforto corporal por postura inadequada, corroborando com aspectos evidenciados na literatura sobre a relação entre a mesma. De modo geral, a relação entre produção enxuta e ergonomia foi verificada nesse estudo e mostrou que, mesmo sendo áreas distintas de conhecimentos, as mesmas podem apresentar vínculos.

Como sugestões de melhorias a partir da análise realizada sugere-se explorar distintas áreas do restaurante e diferentes ferramentas enxutas, que não foram priorizadas no contexto deste trabalho, visto que se encontraram constrangimentos ergonômicos que não se modificaram com a aplicação do dispositivo, devido sua especificidade. Pode-se também incluir a verificação da satisfação dos clientes após padronização dos sushis e analisar outras questões da produção enxuta não abordadas, como, por exemplo, tempos de preparação e um estudo financeiro acerca dos desperdícios antes e após o uso do dispositivo. Além disso, uma avaliação do uso do dispositivo em um maior período de tempo seria de grande importância, pois a melhor adaptação dos funcionários com o mesmo poderia gerar resultados diferentes tanto do ponto de vista ergonômico, quanto produtivo.

Como limitações deste estudo constatam-se os desafios enfrentados na necessidade da colaboração e adaptação dos *sushimans* com o uso do dispositivo e também na aplicação dos questionários, justificado pelo fato de os funcionários, muitas vezes, não terem uma visão sistêmica do processo produtivo, não correspondendo às expectativas de respostas elaboradas nas entrevistas.

Por fim, acredita-se que a pesquisa contribuiu para o enriquecimento da literatura no cenário explorado, para a demonstração de como diferentes áreas de aplicação podem se correlacionar e também a importância de sempre prezar por uma boa saúde e segurança do trabalhador no seu ambiente laboral.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. L. **Sistemática para apoiar o planejamento e a gestão de estoques em indústrias de alimentos: o caso da Masterfoods**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**, Paris: PUF, 1977.
- BERGGREN, C. Lean Production - The End of History? **Work, Employment and Society**, v. 7, p. 163-188, 1993.
- CHEREMETA, Marcell et al. Construção da versão abreviada do QWLQ-78: um instrumento de avaliação da qualidade de vida no trabalho. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**. Ponta Grossa/PR, v. 3, n. 1, jan/jul, 2011.
- CHIOCHETTA, J. C.; CASAGRANDE, L. F. Mapeamento de fluxo de valor aplicado em uma pequena indústria de alimentos. **Anais do XXVII ENEGEP**, Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ABEPRO, Foz do Iguaçu: 2007.
- CICONELLI, R. M.; FERRAZ, M. B.; SANTOS, W.; MEINÃO, I.; QUARESMA, M. R. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Revista Brasileira de Reumatologia**, 1999; 39(3):143-150
- CORLETT, E. N.; BISHOP, R. P. A Technique for assessing postural discomfort. **Ergonomics**, v. 19, n. 2, p.175-182, 1976.
- COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGO, 1995.
- DELIBERATO, P. C. P. **Fisioterapia Preventiva: Fundamentos e Aplicações**. Editora: Manole, edição 1º ano 2002.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- FERREIRA, C. F. **Diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração, São Paulo, RAUSP**, v.35, n.3, p.105-112, 2000.
- GHINATO, P. **Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações**. Ed. Almeida & Souza, Editora Universitária da UFPE, Recife, 2000.

GUIMARÃES, L. B. M; FOGLIATTO, F. S. Design Macroergonômico. In: ENCONTRO ÁFRICA-BRASIL DE ERGONOMIA, 1., CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ERGONOMIA, 5., CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 9., SEMINÁRIO DE ERGONOMIA DA BAHIA, 3., 1999, Salvador. **Anais...** . Salvador: Abergó, 1999. CD-ROM.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2002.

JACKSON, P. R.; MULLARKEY, S. Lean production teams and health in garment manufacture. **Journal of Occupational Health Psychology**, v. 5, n. 2, p. 231–245, 2000.

JACKSON, P.; R. MARTIN. Impact of just-in-time on job content, employee attitudes and well-being: a longitudinal study. **Ergonomics**, v. 39, p. 1-16, 1996.

JARDIM, M. F. B. **Análise do trabalho em uma unidade de alimentação e nutrição do tipo autogestão: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão)- UFF, Niterói, RJ, 2005.

KLEIN, J. The human costs of manufacturing reform. **Harvard Business Review**, mar.-apr., p. 60-66, 1989.

KVARNSTROM, S. Stress prevention for blue-collar workers in assembly-line production, **CONDI/TWP.1**, ILO, Geneva, 1997.

LANDSBERGIS, P. A. et al. The association of ambulatory blood pressure with alternative formulations of job strain. **Scandinavian Journal of Work, Environment and Health**, v.20, p. 349–363, 1994.

LANDSBERGIS, P. A. et al. The Impact of Lean Production and Related New Systems of Work Organization on Worker Health. **Journal of Occupational health Psychology**. v. 4, n. 2, p. 108-130, 1999.

LEE, Q. **Projeto de Instalações e do Local de Trabalho**. 1. ed. Brasil: Instituto IMAM, 1998

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O Modelo Toyota: manual de aplicação**, Porto Alegre. Bookman, 2007.

MACDONALD, T.; VAN AKEN, E.; RENTES, A. F. **Utilization of simulation model to support value stream analysis and definition of future state scenarios in a high-technology motion control plant**. Research Paper. Department of Industrial & Systems Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University & São Carlos Engineering School, University of São Paulo, 2000.

MACDUFFIE, J. P. Human resource bundles and manufacturing performance: organizational logic and flexible production systems in the world auto industry. **Industrial and Labor Relations Review**, v. 48, n. 2, p. 197-221, 1995.

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **UK. Applied Ergonomics**, v.24, n.2, p. 91-99, 1993.

MARÇOLA, J. A. et al. Utilização do método Seis Sigma para melhoria do processo de atendimento de uma empresa de serviços: Estudo de caso em uma empresa do setor alimentício. **INGEPRO –Inovação, Gestão e Produção**, Santa Maria, v. 3, n. 10, out. 2011.

MARQUES, J. P. C. P. S. **Aplicação de dispositivos Poka-Yoke na melhoria do processo produtivo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica na Especialidade de Produção e Projeto). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra. Coimbra, 2014.

MARTINS, P. G. & LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MATOS, C. H.; PROENÇA, R. P.C. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. **Revista Nutrição**, v. 16, p. 493-502, 2003.

MONTGOMERY, D. T. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

NIEPCE, W.; MOLLEMAN, E. Work design issues in lean production from a sociotechnical systems perspective: neo-taylorism or the next step in sociotechnical design? **Human Relations**, v. 51, n. 3, p. 259–287, 1998.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Trad. Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OLIVEIRA, C. R. **Manual Prático da LER**. Belo Horizonte: Livraria e Editora Health, 1998.

PROENÇA, R. P. C. **Aspectos organizacionais e inovação tecnológica em processos de transferência de tecnologia: uma abordagem antropotecnológica no setor de alimentação coletiva**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-UFSC, SC, 1996.

PROENÇA, R. P. C. **Ergonomia e organização do trabalho em projetos industriais: uma proposta no setor de Alimentação Coletiva**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 1993.

SANT'ANA, H. M. P.; AZEREDO, R.M.C.; CASTRO, J.R. Estudo ergonômico em serviços de alimentação. **Saúde em debate**, Londrina (PR), n. 42, p. 45-48, 1994.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3.ed. rev. e atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SMYTH, J. Work smarter not harder: Ergonomics in a lean business environment. **Annal conference of the ergonomics-society**. Edinburgh, Scotland, 2013.

STERQUE, R. Salve-se quem puder. São Paulo. **Cozinha Industrial**, n.8, p.30-36,1990.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 1ª ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996.

VEIGA, G. L. **Uma discussão sobre o papel estratégico do modelo de produção enxuta**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2009.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

VIDAL, M.C. **Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada**. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2002.

WALDER, J.; KARLIN, J.; KERK, C. **Integrated lean thinking & ergonomics: utilizing material handling assist device, solutions for a productive workspace**. MHIA White Paper, USA, 2007.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

WOMACK, J. P; JONES, D. T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. New York, NY: Free Press, 2003.



## APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMISTRUTURADA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



### Entrevista semiestruturada

1. Me conte sobre o seu trabalho.
2. Que atividade você exerce? Como o realiza?
3. Já fazia isso antes? Por quanto tempo? Do mesmo modo?
4. Se sim, como aprendeu?
5. Recebeu algum treinamento prévio antes de iniciar as atividades aqui no restaurante? Qual, como e por quanto tempo? Teórico e prático?
6. Qual atividade que você considera mais difícil, complexa? E a mais importante para a preparação do sushi?
7. Como faz para deixar as peças todas do mesmo tamanho?
8. Como vocês compartilhando isso entre os diferentes sushiman?
9. Tem alguma atividade/tarefa que você considere perigosa no seu trabalho?
10. Você considera que o trabalho que exerce apresenta algum tipo de risco?
11. Você já viu o Mapa de Risco do Restaurante? Sabe o que ele significa?
12. Como você se sente ao final de um dia de trabalho aqui no Restaurante?
13. Você sente algum desconforto corporal ao realizar esse trabalho?
14. Já sentia esse desconforto antes de realizar essa atividade específica?
15. Na sua opinião, o que mais contribui para esse desconforto com relação a sua atividade?
16. Você tem algum diagnóstico de doença prévia? Se sim, qual e desde quando?
17. Você já passou por algum incidente/acidente ao realizar seu trabalho?
18. Se sim, como lidou com isso?
19. Você se sente motivado para ir ao trabalho?
20. Você se sente estressado no dia-a-dia?
21. Você está satisfeito com seu ambiente de trabalho?
22. Você está satisfeito com as condições de segurança e saúde em seu trabalho?
23. Algo em suas atividades ou espaço físico você acha que poderia que ser alterado?
24. Que atividade mais gosta e menos gosta no seu trabalho? Por quê?
25. Mais alguma coisa que gostaria de me dizer referente ao teu trabalho, a como ele é feito e como impacta no teu dia-a-dia e tua saúde

## APÊNDICE B – ENTREVISTA SEMISTRUTURADA COM ALTERAÇÕES



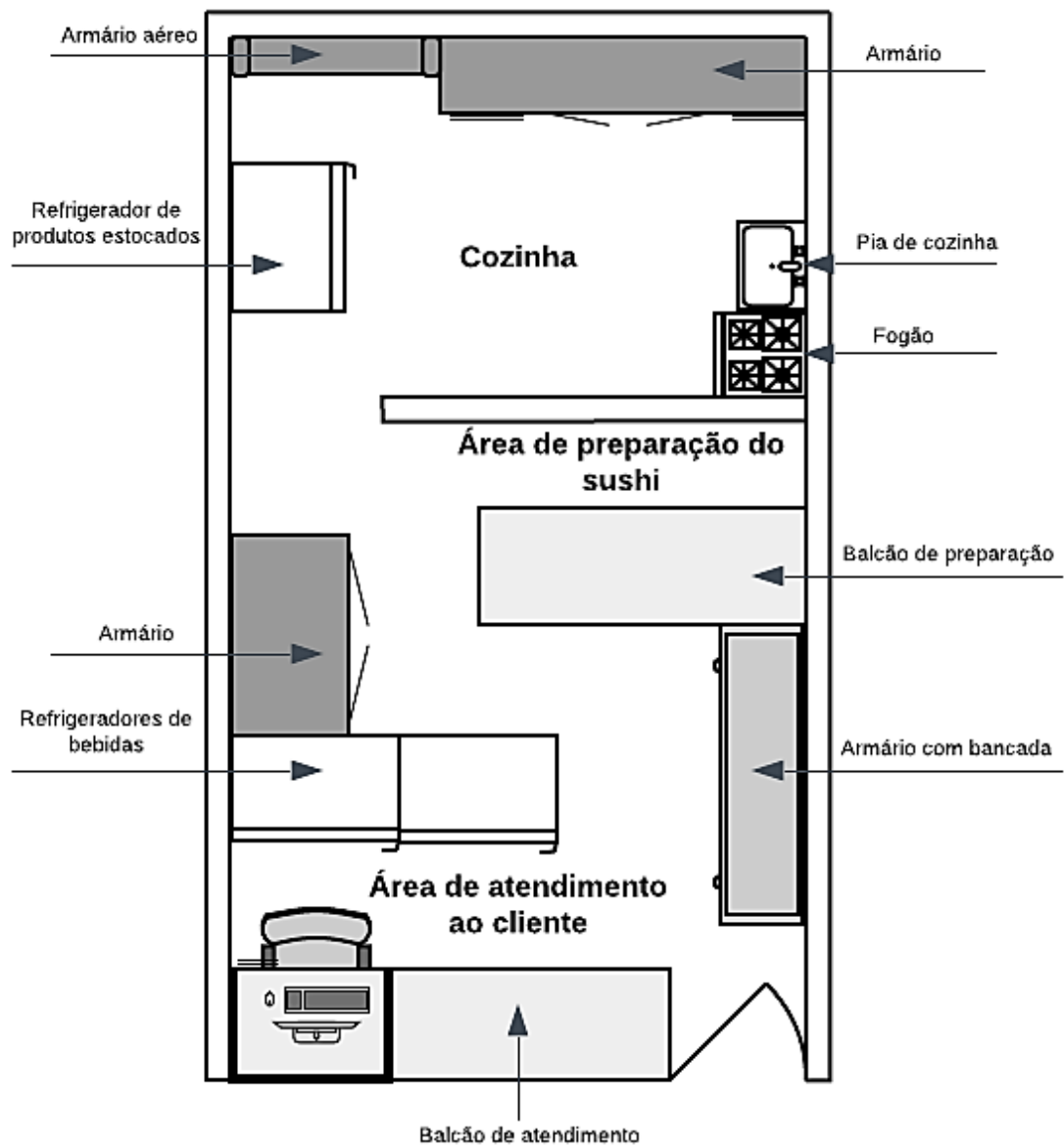
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



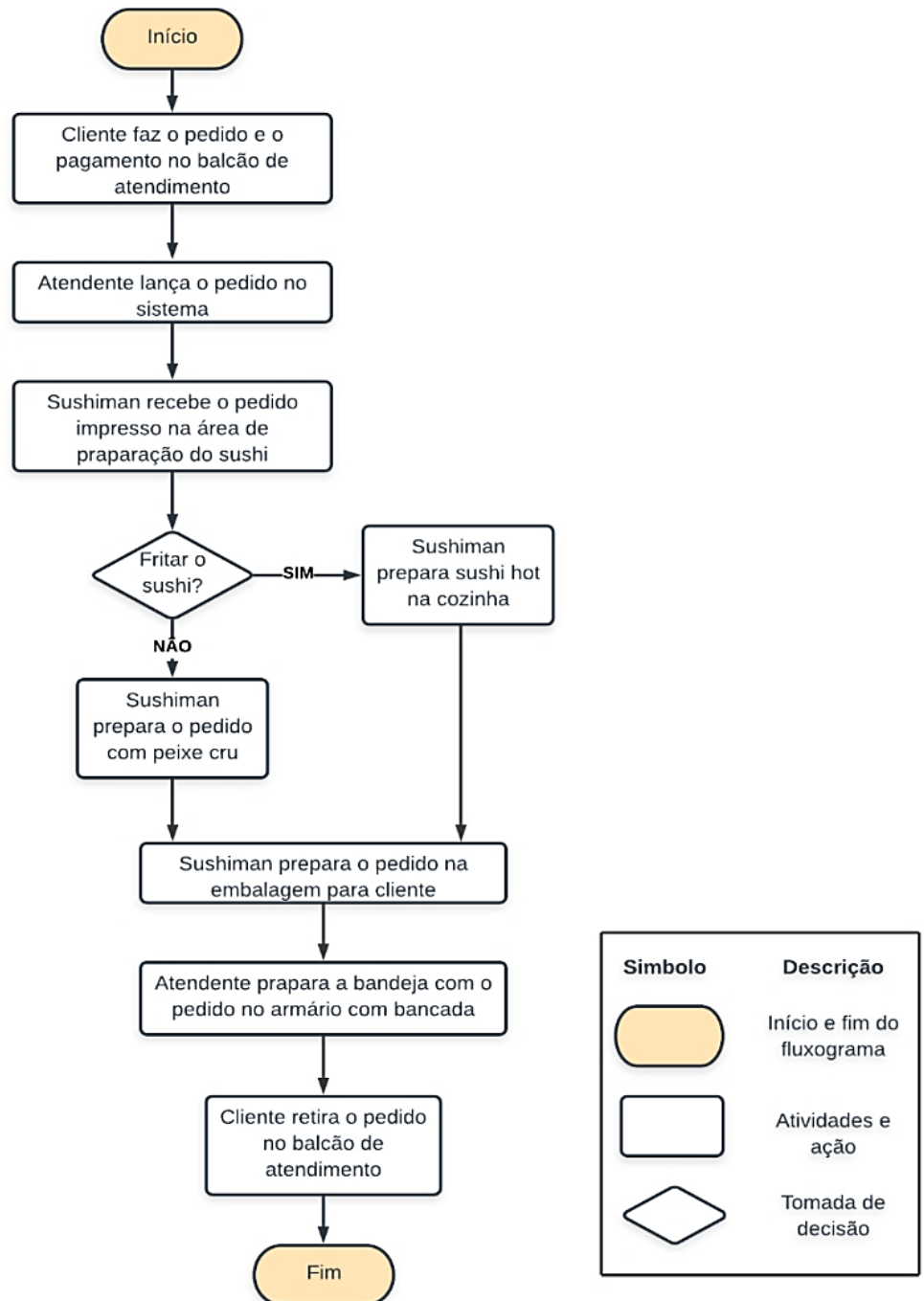
### **Entrevista semiestruturada com alterações**

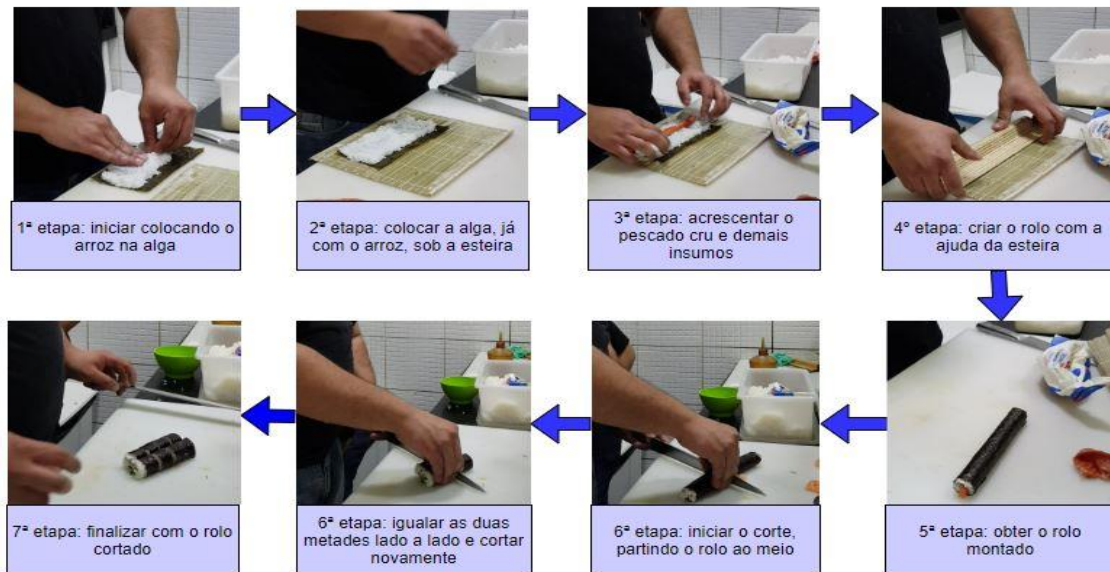
1. Você tinha conhecimento da existência desse tipo de molde?
2. Já havia pensado alguma vez em usar algo parecido para o corte?
3. Foi fácil ou difícil se adaptar com o uso do dispositivo? Por quê?
4. Quanto tempo levou para se adaptar?
5. Você considera que o uso do equipamento aumentou ou diminuiu a rapidez para o corte?
6. Você considera que as peças ficaram mais padronizadas com o uso do dispositivo? Por quê?
7. O uso do equipamento aumentou ou diminuiu as atividades repetitivas?
8. Você acha que a tarefa de corte dos rolos ficou menos perigosa? Por quê?
9. Você sente algum desconforto corporal ao realizar o trabalho mesmo com o molde?
10. Você acha que há mais ou menos possibilidades de corte nas mãos com o uso do dispositivo?
11. Você precisou alterar a sua postura corporal para utilizar o molde?
12. O que você considera que mais mudou com o uso do molde?
13. Quais os pontos positivos e negativos do uso do molde?
14. Você considera que o molde é favorável para a produção?
15. Você acredita que outros sushis feitos em rolos também deveriam ter o molde para corte?
16. Quais as alterações que você considera possíveis para alterar a sua postura de trabalho e deixar o trabalho mais confortável e eficiente?
17. Mais alguma coisa que gostaria de me dizer referente ao uso do artefato e como isso impacta no seu dia-a-dia e sua saúde?

## APÊNDICE C – PLANTA BAIXA DO RESTAURANTE



## APÊNDICE D – FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE



**APÊNDICE E- PROCESSO DE PRODUÇÃO DO HOSSOMAKI PHILA**

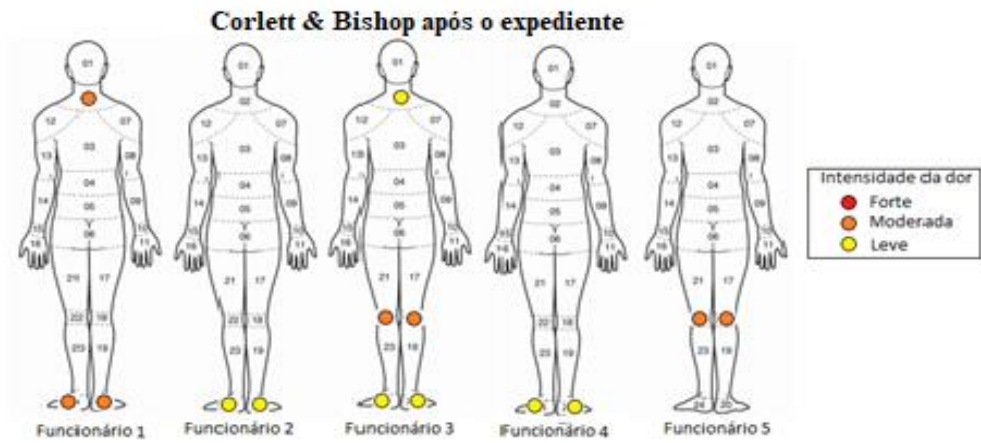
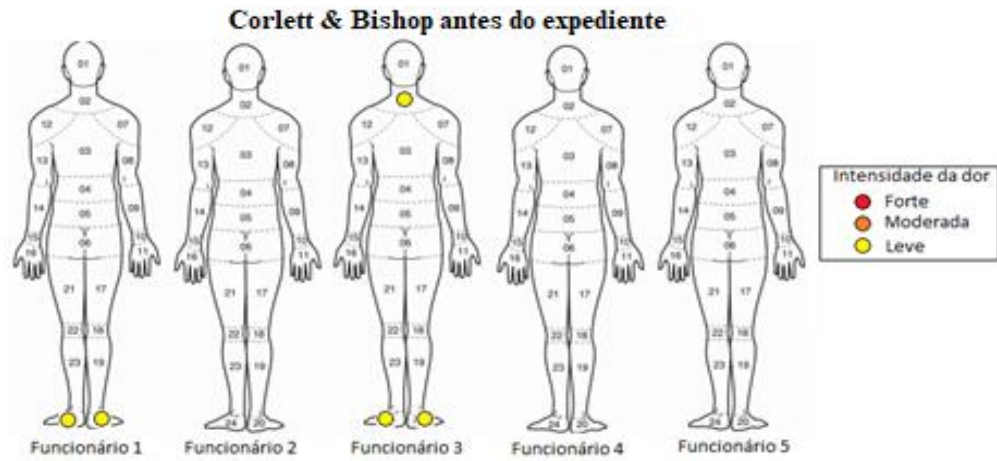
**APÊNDICE F – AMOSTRA ANTES DO USO DO *POKA-YOKE***

DATA	09/out						10/out				
FUNCIONÁRIO	1	1	3	1	3		2	3	3	3	2
HORA	18:00	19:00	19:15	19:30	20:00		20:00	20:30	20:45	21:15	21:30
MEDIDAS	1	2,50	2,30	2,70	2,00	2,40	2,50	2,50	2,20	2,00	2,00
	2	2,10	2,00	2,30	2,20	2,20	2,40	2,00	2,50	2,10	2,00
	3	2,00	2,40	2,00	2,20	2,00	2,30	2,00	1,90	1,90	2,20
	4	2,00	1,80	1,80	2,10	2,20	2,30	2,30	2,00	2,00	2,10
DATA	11/out					12/out					
FUNCIONÁRIO	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	
HORA	10:30	11:30	12:00	12:30	13:15	12:00	12:30	13:00	13:15	13:30	
MEDIDAS	1	2,00	1,90	2,10	2,00	2,20	1,90	2,00	2,30	2,00	2,00
	2	2,00	2,00	2,10	2,00	2,10	2,00	2,10	1,90	2,20	2,10
	3	2,10	2,00	2,00	2,20	2,00	2,00	2,10	2,00	2,20	2,10
	4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,00	1,90	2,00	2,10
DATA	14/out					15/out					
FUNCIONÁRIO	3	3	2	2	3	1	1	1	3	3	
HORA	20:30	20:45	21:00	21:15	21:45	19:45	20:15	20:30	20:25	21:15	
MEDIDAS	1	2,50	2,20	2,10	2,10	2,20	2,20	2,00	1,90	2,20	2,40
	2	2,30	2,00	2,00	2,10	2,40	2,20	2,40	2,10	2,10	2,20
	3	2,30	2,20	2,30	2,00	2,30	2,00	2,10	2,10	2,30	2,00
	4	2,00	2,20	1,80	2,00	1,90	2,10	1,80	2,00	2,00	2,00

**APÊNDICE G – POSTO DE TRABALHO DA ÁREA DE PRODUÇÃO DO  
HOSSOMAKI PHILA**



## APÊNDICE H – DIAGRAMA DE CORLETT & BISHOP ANTES E APÓS O EXPEDIENTE

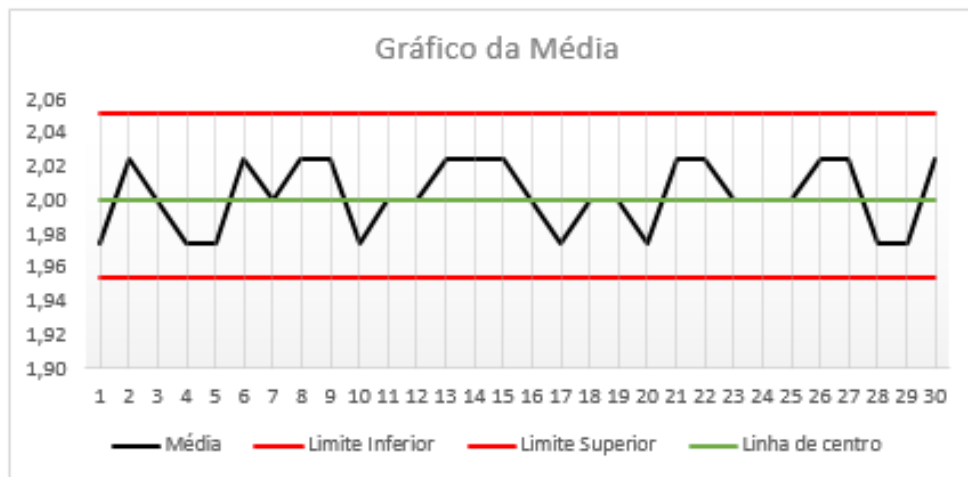
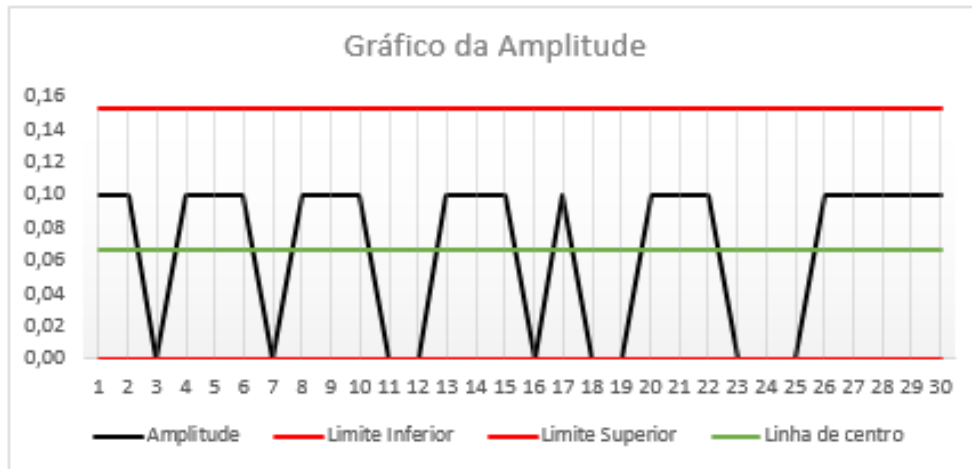




**APÊNDICE I – AMOSTRA APÓS O USO DO *POKA-YOKE***

DATA	29/out					30/out				
FUNCIONÁRIO	2	2	1	1		3	3	2	3	3
HORA	12:00	12:30	12:45	13:00	13:15	12:45	13:00	13:15	13:30	14:00
MEDIDAS	1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,00	2,00
	2	2,00	2,10	2,00	1,90	2,00	2,00	2,00	2,10	2,00
	3	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,10	2,00	2,00	2,00
	4	1,90	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
DATA	31/out					01/nov				
FUNCIONÁRIO	4	5	5	5	4	2	2	2	1	1
HORA	19:15	19:30	20:00	20:15	20:45	20:30	20:45	21:00	21:15	21:30
MEDIDAS	1	2,00	2,00	2,10	2,00	2,00	2,00	1,90	2,00	2,00
	2	2,00	2,00	2,00	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90
	3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00
DATA	02/nov					03/nov				
FUNCIONÁRIO	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1
HORA	19:30	20:00	20:30	20:45	21:00	11:00	11:30	11:45	12:15	12:30
MEDIDAS	1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,00	2,00	2,00
	2	2,00	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	3	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10
	4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	1,90	1,90

## APÊNDICE J – CARTAS DE MÉDIA E AMPLITUDE APÓS *POKA-YOKE*



**ANEXO A – QUESTIONÁRIO *MEDICAL OUTCOMES STUDY 36 – ITEM SHORT – FORM HEALTH SURVEY (SF-36)***

1- Em geral você diria que sua saúde é:

Excelente	Muito Boa	Boa	Ruim	Muito Ruim
1	2	3	4	5

2- Comparada há um ano atrás, como você se classificaria sua idade em geral, agora?

Muito Melhor	Um Pouco Melhor	Quase a Mesma	Um Pouco Pior	Muito Pior
1	2	3	4	5

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

Atividades	Sim, dificulta muito	Sim, dificulta um pouco	Não, não dificulta de modo algum
a) Atividades Rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades.	1	2
d) Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra).	1	2

5- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como se sentir deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	1	2

6- Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

De forma nenhuma	Ligeiramente	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

7- Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

Nenhuma	Muito leve	Leve	Moderada	Grave	Muito grave
1	2	3	4	5	6

8- Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

De maneira alguma	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

9- Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime de maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.

	Todo Tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
a) Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força?	1	2	3	4	5	6
b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode anima-lo?	1	2	3	4	5	6
d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranquilo?	1	2	3	4	5	6
e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?	1	2	3	4	5	6
g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
i) Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6

10- Durante as últimas 4 semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?

Todo Tempo	A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhuma parte do tempo
1	2	3	4	5

11- O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falso	Definitivamente falso
a) Eu costumo obedecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	1	2	3	4	5
c) Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
d) Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

#### CÁLCULO DOS ESCORES DO QUESTIONÁRIO SF-36

##### Fase 1: Ponderação dos dados

Questão	Pontuação	
01	Se a resposta for	Pontuação
	1	5,0
	2	4,4
	3	3,4
	4	2,0
	5	1,0
02	Manter o mesmo valor	
03	Soma de todos os valores	
04	Soma de todos os valores	
05	Soma de todos os valores	
06	Se a resposta for	Pontuação
	1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5	1
07	Se a resposta for	Pontuação
	1	6,0
	2	5,4
	3	4,2
	4	3,1
	5	2,0
	6	1,0

08	<p>A resposta da questão 8 depende da nota da questão 7</p> <p>Se 7 = 1 e se 8 = 1, o valor da questão é (6)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 1, o valor da questão é (5)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 2, o valor da questão é (4)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (3)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 4, o valor da questão é (2)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (1)</p> <p>Se a questão 7 não for respondida, o escore da questão 8 passa a ser o seguinte:</p> <p>Se a resposta for (1), a pontuação será (6)</p> <p>Se a resposta for (2), a pontuação será (4,75)</p> <p>Se a resposta for (3), a pontuação será (3,5)</p> <p>Se a resposta for (4), a pontuação será (2,25)</p> <p>Se a resposta for (5), a pontuação será (1,0)</p>
09	<p>Nesta questão, a pontuação para os itens a, d, e, h, deverá seguir a seguinte orientação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (6)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 6, o valor será (1)</p> <p>Para os demais itens (b, c, f, g, i), o valor será mantido o mesmo</p>
10	Considerar o mesmo valor.
11	<p>Nesta questão os itens deverão ser somados, porém os itens b e d deverão seguir a seguinte pontuação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (1)</p>

#### Fase 2: Cálculo do Raw Scale

Nesta fase você irá transformar o valor das questões anteriores em notas de 8 domínios que variam de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 = pior e 100 = melhor para cada domínio. É chamado de raw scale porque o valor final não apresenta nenhuma unidade de medida.

Domínio:

- Capacidade funcional
- Limitação por aspectos físicos
- Dor
- Estado geral de saúde
- Vitalidade
- Aspectos sociais
- Aspectos emocionais
- Saúde mental

Para isso você deverá aplicar a seguinte fórmula para o cálculo de cada domínio:

Domínio:

$$\frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{Limite inferior} \times 100}{\text{Variação (Score Range)}}$$

Na fórmula, os valores de limite inferior e variação (Score Range) são fixos e estão estipulados na tabela abaixo.

Domínio	Pontuação das questões correspondidas	Limite inferior	Varição
Capacidade funcional	03	10	20
Limitação por aspectos físicos	04	4	4
Dor	07 + 08	2	10
Estado geral de saúde	01 + 11	5	20
Vitalidade	09 (somente os itens a + e + g + i)	4	20
Aspectos sociais	06 + 10	2	8
Limitação por aspectos emocionais	05	3	3
Saúde mental	09 (somente os itens b + c + d + f + h)	5	25



## ANEXO B- MÉTODO RULA

### A. Análise de Braços e punhos

**Passo 1: Identificar posição dos Braços**

**Passo 1a: Ajustar...**  
De os ombros estão levantados: +1;  
De os braços estão abduzidos: +1;  
De os braços estão apoiados ou a pessoas e lá apoiado: -1

Escore final para os braços =

**Passo 2: Identificar posição dos Antebraços**

**Passo 2a: Ajustar...**  
De os braços estão cruzando de lado a lado: +1;  
De os braços estão afastados do corpo: +1

Escore final para os antebraços =

**Passo 3: Identificar posição dos Punhos**

**Passo 3a: Ajustar...**  
De os punhos apresentam desalinhamento ou radial: +1

Escore final para os punhos =

**Passo 4: Rotação do Punho**  
De os punhos estão rotacionados até 50%: +1; Escore de rotação dos punhos =   
De os punhos estão rotacionados: -2

**Passo 5: Procurar o escore de Postura na tabela A**  
De os valores dos passos 1, 2, 3 e 4 para localizar o escore de Postura na tabela A. Escore de postura =

**Passo 6: Somar o escore de Uso de Musculatura**  
De a postura é principalmente estática (i.e., mantida por mais de 10 minutos) ou; De ações se repetem 4 vezes/min ou mais: +1

Escore de uso de musculatura =

**Passo 7: Somar o escore de Força/Carga**  
De cargas menos do que 2 kg (inimilente): >0;  
De 2 kg a 10 kg (inimilente): +1;  
De 2 kg a 10 kg (estático ou repetitivo): +2;  
De mais do que 10 kg de carga ou repetitivo ou impacto: +3.

Escore de força/carga =

**Passo 8: Encontrar linha na Tabela C**  
O escore total da análise de Braço/Punho é usado para encontrar a linha na Tabela C. Escore total de braços e punhos =

### B. Análise de Pescoço, Tronco e Pernas

**Passo 9: Identificar posição do Pescoço**

**Passo 9a: Ajustar...**  
De o pescoço está rotacionado: +1;  
De o pescoço está pendendo lateralmente: +1

Escore final para o pescoço =

**Passo 10: Identificar posição do Tronco**

**Passo 10a: Ajustar...**  
De o tronco está rotacionado: +1;  
De o tronco está pendendo lateralmente: +1

Escore final para o tronco =

**Passo 11: Pernas**  
De pernas e pés estão apoiados e equilibrados: +1; Escore final para pernas =   
De não: +2

**Tabela B**

Pescoço	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	2	1	2
2	1	2	2	2	3	4
3	2	2	2	3	3	4
4	2	3	2	3	3	4
5	3	4	4	4	5	6

**Passo 12: Procurar o escore de Postura na tabela B**  
Use os valores dos passos 9, 10 e 11 para localizar o escore de Postura na tabela B. Escore de postura para pernas =

**Passo 13: Somar o escore de Uso de Musculatura**  
De a postura é principalmente estática (i.e., mantida por mais de 10 minutos) ou; De ações se repetem 4 vezes/min ou mais: +1

Escore de uso de musculatura =

**Passo 14: Somar o escore de Força/Carga**  
De cargas menos do que 2 kg (inimilente): >0;  
De 2 kg a 10 kg (estático ou repetitivo): +1;  
De 2 kg a 10 kg (repetitivo ou impacto): +2;  
De mais do que 10 kg de carga ou repetitivo ou impacto: +3.

Escore de força/carga =

**Passo 15: Encontrar linha na Tabela C**  
O escore total da análise de Pescoço/Tronco e Pernas é usado para encontrar a coluna na Tabela C. Escore total de pescoço/tronco e pernas =

### RULA

Folha de Avaliação do Trabalhador

### ESCORES

**Tabela A**

Braço	Punho					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	3	3
2	2	2	3	3	3	3
3	3	2	2	3	3	4
4	1	2	2	3	3	4
5	2	2	2	3	3	4
6	3	3	3	4	4	5
7	1	3	4	4	4	5
8	2	3	3	4	4	5
9	3	3	3	4	4	5
10	1	3	4	4	4	5
11	2	3	4	4	4	5
12	3	3	3	3	3	3

**Tabela C**

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	3	4	5	6	7	8
4	3	3	4	5	6	7	8
5	4	4	5	6	7	8	9
6	4	4	5	6	7	8	9
7	5	5	6	7	8	9	10
8	5	5	6	7	8	9	10

**Escore Final**

1-2
3-4
5-6
7

Posto/atividade: \_\_\_\_\_

Sector: \_\_\_\_\_

Avaliador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

3 e 4 = Investigar mais; 7 = Investigar mais e tomar medidas.